

UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC

CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (BACHARELADO)

SABRINA FLORIANO

**INFLUÊNCIA DA PLUVIOSIDADE, TEMPERATURA AMBIENTE E DIVERSIDADE
DE CRIADOUROS NO DESENVOLVIMENTO DE *Aedes aegypti* (Linnaeus 1762)
E *Aedes albopictus* (Skuse 1894) EM TRÊS MUNICÍPIOS DO SUL DE, SANTA
CATARINA**

CRCIÚMA

2017

SABRINA FLORIANO

**INFLUÊNCIA DA PLUVIOSIDADE, TEMPERATURA AMBIENTE E DIVERSIDADE
DE CRIADOUROS NO DESENVOLVIMENTO DE *Aedes aegypti* (Linnaeus 1762)
E *Aedes albopictus* (Skuse 1894) EM TRÊS MUNICÍPIOS DO SUL DE, SANTA
CATARINA**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado
para obtenção do grau de Bacharel no curso de
Ciências Biológicas da Universidade do
Extremo Sul Catarinense, UNESC.

Orientador: Prof^ª. Dra. Patrícia de Aguiar
Amaral

Coorientador: Me. Tiago Moreti

CRICIÚMA

2017

SABRINA FLORIANO

**INFLUÊNCIA DA PLUVIOSIDADE, TEMPERATURA AMBIENTE E DIVERSIDADE
DE CRIADOUROS NO DESENVOLVIMENTO DE *Aedes aegypti* (Linnaeus 1762)
E *Aedes albopictus* (Skuse 1894) EM TRÊS MINICÍPIOS DO SUL DE, SANTA
CATARINA.**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado
para obtenção do grau de Graduação no curso
de Ciências Biológicas da Universidade do
Extremo Sul Catarinense, UNESC.

Criciúma, 21 de novembro de 2017.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dra. Patrícia de Aguiar Amaral - Doutora - (UNESC) – Orientador

Prof. Ms. Tiago Moreti - Mestre - Coorientador

Prof^a Dra. Birgit Harter Marques - Mestre - (UNESC)

Prof. Ms. Sergio Luciano Galatto - Mestre - (UNESC)

Agradeço ao universo pela oportunidade.

AGRADECIMENTOS

À Deus, que me inspira, me dá força e coragem, guia os meus passos e não me deixa desistir...

Gostaria de agradecer minha família que sempre me apoiaram nos meus sonhos de estudar o meio ambiente, Eliane de Castro te agradeço por todos esses anos de dedicação por mim em me ajudar, incentivar, motivar e nunca deixar eu desistir, eu te amo minha inspiração. Minha vó grata por todo carinho.

Ao meu companheiro pelo amor carinho, á cada dedicação de cuidados comigo nestes dias da vida, te amo amor.

As minhas irmãs e primas, agradeço pela cumplicidade, sintonia e amor que só os irmãos tem! Pelo apoio em todos os momentos, pelos anjos que colocaram na minha vida, meus afilhados amados que me alegram a cada dia e fazem o meu coração transbordar de amor!

Minha orientadora grata por aceitar e acreditar na minha pesquisa. Meu coorientador Tiago agradeço por todo o estudo realizado, a dedicação e a atenção. Agradeço aos professores do curso pelos conhecimentos repassados durante a graduação.

**“Mais amor à verdade do que simples apego
às suas próprias convicções”.**

Lema do cientista – Anônimo

RESUMO

Os mosquitos da família *Culicidae* *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* são potenciais transmissores de doenças e por este fato de grande interesse a saúde pública, causando danos à economia, ao meio ambiente. Cada região tem suas características climáticas, geográficas e as populações dos vetores podem apresentar características biológicas diferentes das populações de uma região para a outras regiões. O conhecimento e identificação dos criadouros são de fundamental importância para o controle de qualquer espécie de mosquito. Portanto, a presente pesquisa mostra a influência como a variação do clima, pluviosidade e diversidade de criadouros frequentados por *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* nos municípios de Cocal do Sul, Criciúma e Içara no período de janeiro de 2014 a março de 2016 e sua possível relação na expansão destes vetores. Para este estudo foi utilizado os dados das atividades de vigilância (DIVE-SC) e controle dos insetos vetores executadas pelos agentes de campo. Os dados foram compilados no sistema de informações Vigilantes. Os maiores registros de focos de *Aedes aegypti* foram no município de Içara no ano de 2014 com 13 focos e 2015 com 57 focos e 2016 com 33 focos, e na forma aquática em 2014 com 90, 2015 com 220 e 2016 com 213. As ocorrências apresentaram maiores registros no período do Verão sendo o depósito de preferência ao grupo D2 (lixos, sucatas, etc.) com 65 registros (46,1%) e nas amadilhas do tipo Larvitampas com 52 (36,9%) registros. Em 2015, o mês de abril apresentou maior ocorrência de vetores com 86 vetores. *Aedes albopictus* apresentou maior número de ocorrências nas formas aquáticas no período de verão. Após análise destes dados pode-se concluir que o aumento do número de indivíduos de ambas as espécies flutua na dependência das condições climáticas, onde o aumento da temperatura mínima e da pluviosidade são condições determinantes para a proliferação destes mosquitos. Estas condições favorecem o aumento do número de criadouros disponíveis, assim como o desenvolvimento do vetor.

Palavras-chave: Vetores transmissores de doenças. Mosquito. Clima. Epidemiologia.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Exemplar adulto de <i>Aedes aegypti</i> à esquerda e; de <i>Aedes albopictus</i> à direita.	12
Figura 2 – Larva de <i>Aedes aegypti</i> , com destaque nas espículas laterotorácicas bem desenvolvidas.....	13
Figura 3 – Larva de <i>Aedes albopictus</i> , com destaque nas espículas laterotorácicas pouco desenvolvidas.	13
Figura 4 – Pupas de <i>Aedes aegypti</i> , palhetas natatórias de pupas (ausência de cílios).	13
Figura 5 – Pupa de <i>Aedes albopictus</i> , palhetas natatórias de pupas (presença de cílios).	13
Figura 6 - Focos de <i>Aedes aegypti</i> no período de janeiro de 2010 a abril de 2016 em Santa Catarina.	19
Figura 7 – Aspecto geral de uma armadilha do tipo Larvitampa	20
Figura 8 – Mapa de localização da área de estudos.	24
Figura 9 – Gráfica de Média da temperatura mínima, média, máxima e precipitação total mensal da estação meteorológica de Urussanga, SC.	27
Figura 10 – Temperatura média, precipitação durante o período de janeiro de 2014 a março de 2016 e dados de ocorrência de focos e vetor de <i>Aedes aegypti</i> nos municípios de Cocal do Sul, Criciúma e Içara, SC.	34
Figura 11 – Dados climáticos de Urussanga e vetores <i>A. aegypti</i> de Cocal do Sul, Criciúma e Içara, durante o período de janeiro de 2014 a março de 2016.....	35
Figura 12 – Dispersão temperatura mínima média.	38
Figura 13 – Dispersão pluviosidade	38
Figura 14 – Dados climáticos e formas aquáticas (ovos, larvas e pupas) de <i>Aedes albopictus</i> em Cocal do Sul, Criciúma e Içara, janeiro de 2014 a março de 2016.....	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Quantidade de armadilhas e número de pontos estratégicos nos três municípios.	21
Tabela 2 – Número de população e número de imóveis para cada município.	25
Tabela 3 – Número de focos de <i>Aedes aegypti</i> nos municípios de Cocal do Sul, Criciúma, Içara e outros, no período de janeiro de 2014 a março 2016.	29
Tabela 4 – Número de formas aquáticas de <i>Aedes aegypti</i> nos municípios de Cocal do Sul, Criciúma, Içara e outros, no período de janeiro de 2014 a março 2016.	29
Tabela 5 – Ocorrência mensal de <i>Aedes aegypti</i> nos municípios de Cocal do Sul, Criciúma, Içara e Outros, no período de janeiro 2014 a março 2016.	30
Tabela 6 – Depósitos com ocorrência de <i>Aedes aegypti</i> nos municípios de Cocal do Sul, Criciúma, Içara e outros, no período de janeiro 2014 a março 2016.	31
Tabela 7 – Correlação entre as variáveis independentes e o número de larvas de <i>A. aegypti</i> amostrados.	36
Tabela 8 – Quantidade de formas aquáticas de <i>Aedes albopictus</i> em atividade de Armadilha nos municípios de Cocal do Sul, Criciúma e Içara, no período de 2014 a 39	
Tabela 9 – Correlação entre as variáveis independentes (Temperatura e pluviosidade) e o número de larvas de <i>Aedes albopictus</i> amostrados.	41

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 DESCRIÇÕES DAS ESPÉCIES <i>AEDES AEGYPTI</i> E <i>AEDES ALBOPICTUS</i>	12
1.2 CICLO DE VIDA DAS ESPÉCIES <i>AEDES AEGYPTI</i> E <i>AEDES ALBOPICTUS</i> .	14
1.3 INFLUENCIA DA VARIAÇÃO DO CLIMA SOBRE <i>AEDES AEGYPTI</i> E <i>AEDES ALBOPICTUS</i>	15
1.4 CRIADOUROS DE <i>AEDES AEGYPTI</i> E <i>AEDES ALBOPICTUS</i>	17
1.5 MONITORIAMENTO DE <i>AEDES AEGYPTI</i> E <i>AEDES ALBOPICTUS</i> EM SANTA CATARINA	18
2 JUSTIFICATIVA.....	22
3. OBJETIVOS.....	23
3.1 OBJETIVO GERAL	23
3.2OBJETIVOS ESPECÍFICOS	23
4 METODOLOGIA	24
4.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	24
4.2 OBTENÇÕES DOS DADOS ENTOMOLÓGICOS	25
4.3 DADOS METEOROLÓGICOS	26
4.4 ANÁLISES DOS DADOS	28
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
5.1 HISTÓRICOS DE FOCOS E QUANTIDADE DE INDIVÍDUOS DE FASE AQUÁTICA DE <i>AEDES AEGYPTI</i>	29
5.2 TIPOS E QUANTIDADE DE CRIADOUROS PARA OVIPOSIÇÃO DE <i>AEDES AEGYPTI</i>	31
5.3 INFLUÊNCIAS DA TEMPERATURA E PLUVIOSIDADE SOBRE O NÚMERO DE INDIVÍDUOS DE <i>AEDES AEGYPTI</i>	33
5.4 OCORRÊNCIA DE <i>AEDES ALBOPICTUS</i> E AS INFLUÊNCIAS DA TEMPERATURA E PLUVIOSIDADE.	39
CONCLUSÃO	43
REFERÊNCIAS.....	46
8 APÊNDICE(S)ANEXO(S).....	54
ANEXO A – FICHA DE PREENCHIMENTO DE CAMPO, ARMADILHA.....	54
ANEXO B - FICHA DE PREENCHIMENTO DE CAMPO, RESUMO SEMANAL-FRENTE.....	54

ANEXO C - FICHA DE PREENCHIMENTO DE CAMPO, RESUMO SEMANAL- VERSO.....	55
--	-----------

1 INTRODUÇÃO

Dentre os mosquitos da família Culicidae destacam-se as espécies *Aedes* (Stegomyia) *aegypti* (Linnaeus 1762) e *Aedes* (Stegomyia) *albopictus* (Skuse 1894). São de relevância para a saúde pública, pois contêm espécies invasivas com potencial para transmitir outros agentes patogênicos, que são estabelecidas pela capacidade de colonizar novos territórios com o aumento de viagens. A expansão da distribuição de vetores e as mudanças ambientais e climáticas são susceptíveis de aumentar o risco de transmissão de patógenos por esses mosquitos, e as ações humanas são o principal meio de introdução das espécies invasoras (SCHAFFNER; MEDLOCK; VAN BORTEL, 2013).

Aedes aegypti é uma espécie das regiões tropicais e subtropicais do globo, onde é o principal vetor de importantes arboviroses, tais como o vírus da febre amarela, chikungunya vírus, zika vírus, la crosse vírus e principalmente os vírus da Dengue (DENV1, DENV2, DENV3, DENV4) (SCHAFFNER; MEDLOCK; VAN BORTEL, 2013). Enquanto o *Aedes albopictus* é vetor dos vírus da dengue em áreas rurais, suburbanas e urbanas de local de origem do Sudeste da Ásia, além de possuir competência para 22 vírus diferentes (FORATTINI, 2002, ESTRADA, 1995). Esta espécie *Aedes albopictus* não é considerado vetor da dengue no Brasil, porque suas doenças não coincidem com a distribuição e abundância, em condições laboratoriais demonstrou-se capaz de infectar-se e transmitir o vírus DEN-2 da dengue, febre amarela e vírus da encefalite equina venezuelana (DE CASTRO GOMES, 2005). Foi comprovada também sua competência vetorial para o vírus Chikungunya (Ministério da Saúde, 2005.). A isto se acrescenta que foram coletados, na natureza, exemplar numa larva infectados por um único vírus da dengue pertencente ao sorotipo 1 (DEN-1) durante a epidemia de dengue na Região Oeste na cidade Campos Altos no estado de Minas Gerais no ano de 1993 (Barbosa; Lourenço, 2010).

Entre as doenças citadas, destaca-se a dengue, dentre as mais importantes doenças transmissíveis do mundo, especialmente nos países tropicais, onde as condições climáticas, associada à ineficácia das políticas públicas de saúde, favorecem o desenvolvimento e a proliferação de seus vetores (REITER, 2001; MENDONÇA, 2004, 2005 e 2007), culminando em graves situações de epidemia da doença.

Nas condições ambientais, o clima se sobressai, pois possui importância na qualidade de vida da população humana, principalmente, na saúde, tendo uma grande relação entre os elementos atmosféricos e a incidência de algumas doenças em ambientes tropicais. Dentre as condições climáticas realçam-se as precipitações pluviais e as temperaturas elevadas, que influenciam na transmissão da dengue (FORATTINI, 2002). Alguns autores associaram os altos índices da doença com fatores climáticos (BARCELLOS et al., 2009; SOUSA et al., 2007; OLIVEIRA et al., 2007). Rouquayrol e Goldbaum (1993) apontam que os aspectos do clima mais influentes nos seres vivos envolvidos no processo de transmissão de doenças, são: temperatura do ar, umidade relativa e a precipitação pluviométrica. Esses fatores climáticos afetam a capacidade de reprodução e sobrevivência de agentes patogênicos no meio ambiente e, especialmente, dos chamados vetores de agentes infecciosos, como os mosquitos envolvidos na transmissão da dengue.

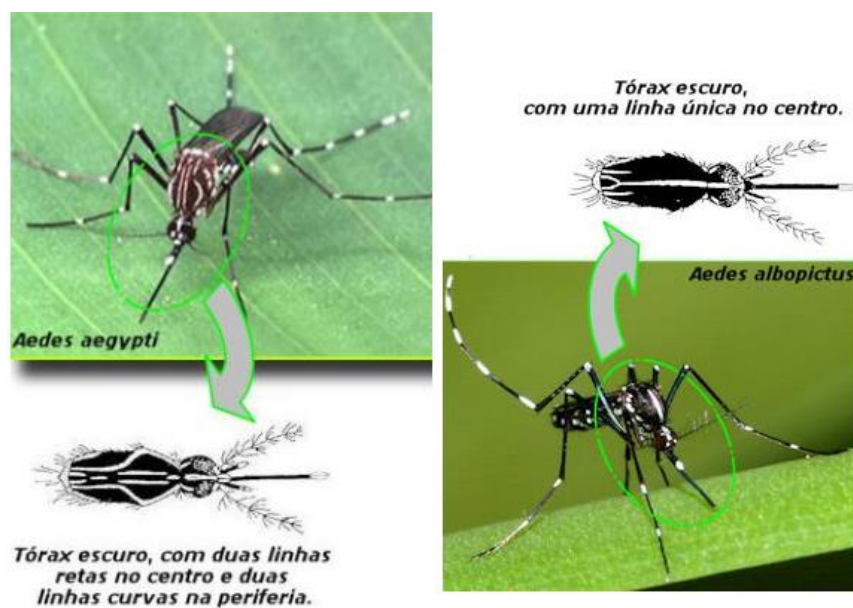
A dinâmica sazonal do vetor da dengue está comumente associada às mudanças e flutuações climáticas, que incluem: aumento da temperatura, variações na pluviosidade e umidade relativa do ar, condições estas que favorecem maior número de criadouros disponíveis e, conseqüentemente maior desenvolvimento do vetor (RIBEIRO et al., 2006; HEMMER et al., 2007).

Somando-se a isso, os produtos industrializados abriram possibilidades de consumo, passando o homem a produzir diversas embalagens e recipientes de vários tipos de materiais, como ferro, vidro, borracha, plástico, alumínio e outros. Frequentemente, tais utensílios são colocados no ambiente, sem qualquer preocupação com o tratamento adequado, aumentando o volume de lixo e favorecendo o estabelecimento de populações de animais indesejáveis, que passam a ocupar esses recipientes como abrigo ou locais de criação. Passam a manter, conseqüentemente, uma relação mais estreita com o homem (BRITO; FORATTINI, 2004). Devido às suas amplas distribuições geográficas, atualmente o combate a estes vetores é considerado um importante desafio para a saúde pública mundial (BESERRA; FERNANDES; RIBEIRO, 2009)

1.1 DESCRIÇÕES DAS ESPÉCIES *Aedes aegypti* E *Aedes albopictus*

A. albopictus possui características que o distingue de *A. aegypti* (Figura 1). No indivíduo adulto, *A. albopictus* apresenta escamas branco-prateadas formando uma linha longitudinal no tórax. Já em *A. aegypti* essas escamas formam uma figura em forma de lira. Ambos possuem pernas marcadas de preto e branco, sendo que *A. albopictus* apresenta uma coloração mais escura que o *A. aegypti*. As antenas dos machos são plumosas e as das fêmeas são pilosas em ambas as espécies (DINIZ, 2012; LEANDRO, 2012; CANTIONÍLIO, SILVA, 2013).

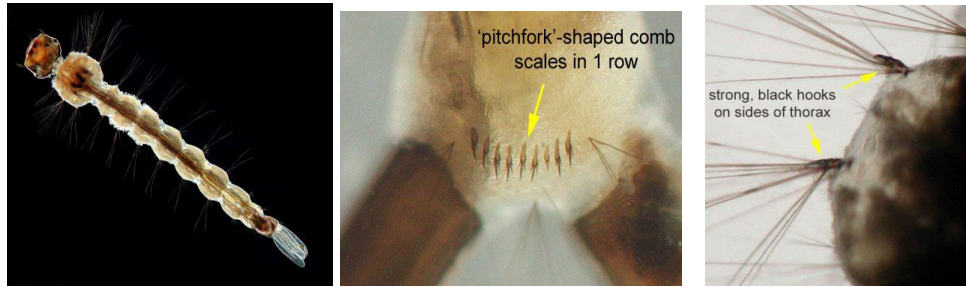
Figura 1 - Exemplar adulto de *Aedes aegypti* à esquerda e; de *Aedes albopictus* à direita.



Fonte: PINHEIRO, 2016.

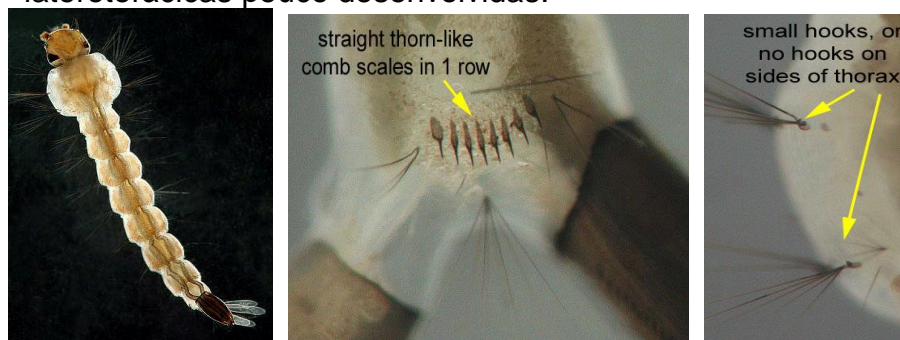
Já na fase aquática de larva (Figuras 2 e 3), a principal diferença morfológica entre as duas espécies se dá pela estrutura de escalas do oitavo segmento abdominal e pécten, e por suas espículas hialinas látero-torácica. Na fase aquática de pupa (Figuras 4 e 5), a identificação se dá pela palheta natatória plumulosa em *Aedes albopictus* e serrilhada em *Aedes aegypti* (LEANDRO, 2012).

Figura 2 – Larva de *Aedes aegypti*, com destaque nas espículas laterotorácicas bem desenvolvidas.



Fonte: CUTWA, O'MEARA, 1999.

Figura 3 – Larva de *Aedes albopictus*, com destaque nas espículas laterotorácicas pouco desenvolvidas.



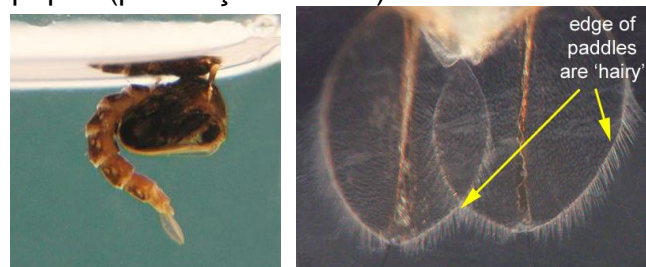
Fonte: CUTWA, O'MEARA, 1999.

Figura 4 – Pupas de *Aedes aegypti*, palhetas natatórias de pupas (ausência de cílios).



Fonte: CUTWA, O'MEARA, 1999.

Figura 5 – Pupa de *Aedes albopictus*, palhetas natatórias de pupas (presença de cílios).



Fonte: CUTWA, O'MEARA, 1999.

1.2 CICLO DE VIDA DAS ESPÉCIES *Aedes aegypti* E *Aedes albopictus*

Ambas as espécies possuem seu ciclo de vida compreendendo quatro etapas: ovo, larva, pupa e mosquito adulto (alado). Os ovos dos *Aedes* são fertilizados antes da postura. Após a postura é necessário o contato dos ovos com a água, pois a partir desse contato que há a eclosão (ALMEIDA, 2005).

Sobre a dinâmica do mosquito transmissor, Ferreira; Costa; Silvestre (2008) salientam que:

Os ovos não são postos na água, e sim milímetros acima de sua superfície, em recipientes artificiais tais como latas e garrafas vazias, pneus, calhas, caixas d'água descobertas, pratos de vasos de plantas ou qualquer outro que possa armazenar água de chuva como habitats naturais (occos de árvores, tocos de bambu e bromélias). Quando chove, o nível da água sobe, entra em contato com os ovos que eclodem em pouco mais de 30 minutos. Em um período que varia entre cinco e sete dias, a larva passa por quatro fases até dar origem a um novo mosquito.

Após saírem dos ovos as larvas passam por quatro estágios de desenvolvimento larvais (L1, L2, L3 e L4), em um período que varia de acordo com a temperatura, a disponibilidade de alimento e a densidade larvária no recipiente (MAGALHÃES, 2011; SANTOS, 2008). As duas espécies são holometabólicas, ou seja, que desenvolve metamorfose completa. O período larvário é a fase de crescimento e alimentação que é especialmente de material orgânico acumulado nas paredes e fundo dos depósitos. A fase seguinte é a fase de pupa, as quais não se alimentam seguido da metamorfose para mosquito (MINISTERIO DA SAÚDE, 2001).

O ciclo de vida completo é imprevisível visto a complexidade de fatores envolvendo sua dinâmica, contudo quando as condições que favorecem, como a disponibilidade de alimento e temperatura oportuna que é de aproximadamente 7 à 10 dias desde a oviposição até a fase adulta (CDC, 2017). *Aedes aegypti* vive em média, em torno de 30 dias e a fêmea consegue colocar entre 150 e 200 ovos por postura (Silva Junior; Pontes Junior, 2008). Espécie desenvolve seu ciclo de vida em águas com elevados graus de poluição de esgoto bruto, efluente de reator UASB, efluente de lagoa de polimento, efluente de filtro anaeróbio, água de chuva e água desclorada (BESERRA, Eduardo B. et al, 2009).

1.3 INFLUENCIA DA VARIAÇÃO DO CLIMA SOBRE *Aedes aegypti* E *Aedes albopictus*

As espécies desenvolveram uma grande capacidade de adaptação ao ambiente urbano. Com isso, há muitos pesquisadores examinando o desenvolvimento desse mosquito na tentativa de descobrir seus hábitos e comportamentos. A duração do desenvolvimento do ovo a mosquito adulto depende diretamente da temperatura, umidade relativa e pluviosidade (Alencar, 2008; BESERRA, et al., 2009; Calado; Navarro-Silva, 2002). A temperatura é um fator crítico em insetos, afetando diretamente o tempo do ciclo de vida aquática, mortalidade e índices de desenvolvimento (AYTEKIN; AYTEKIN; ALTEN; 2009).

Sobre isso, Silva Junior e Pontes Junior (2008, p.12) afirmam que,

pequenas altitudes, a temperatura, a umidade e a precipitação média anual afetam a sobrevivência e reprodução do vetor, da mesma maneira que a temperatura afeta a replicação do vírus no vetor. Esses parâmetros geográficos e climáticos podem ser utilizados para estratificar as áreas em que se espera que a transmissão seja endêmica, epidêmica ou esporádica

Segundo Caramori, et al. (2008) a condição ideal para a quebra de dormência das espécies está relacionada com a temperatura, que deve estar dentro de uma faixa adequada, para que ocorra a eclosão dos ovos e multiplicação de gerações. As condições hidroclimáticas exercem grande influência sobre a distribuição geográfica dos seres vivos. Os limites das áreas de distribuição são muitas vezes determinados pela temperatura e pluviosidade, que agem como fator limitante (DAJOZ, 1983; ODUM, 1988).

Calado e Navarro-Silva (2002) destacam que temperaturas baixas geralmente são deletérias ao desenvolvimento do mosquito *Aedes*. No entanto a influência do clima na distribuição e abundância do *Aedes* e na epidemiologia das doenças por eles veiculadas é bastante conhecida, permitindo estabelecer limites para ocorrência de espécies como *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*.

Os mosquitos se adaptam a diferentes temperaturas tendo importância para sua distribuição, *Aedes aegypti* tem distribuição na região tropical e subtropical delimitada por isoterma no mês registrando temperaturas mais baixas de 10°C, já o *Aedes albopictus* tem ambientação com distribuição no frio da Ásia setentrional, com

cidades com temperaturas de $-4,8^{\circ}\text{C}$ (GLASSER, GOMES, 2002; OPS, 1995; RAI, 1991).

A temperatura favorável ao desenvolvimento de *Aedes aegypti* encontra-se entre 21°C a 29°C , e a longevidade e fecundidade dos adultos de 22°C a 30°C concluíram Beserra, et al., (2006), após estudar as exigências térmicas para o desenvolvimento do mosquito em quatro regiões bioclimáticas da Paraíba, Brasil. Descreveram também que a faixa térmica de 29°C a 32°C tem potencialmente máxima ao desenvolvimento, não ocorreu eclosão dos ovos a temperatura a baixo de 18°C ; e as temperaturas de extremos de 18°C e 34°C implicam em efeitos negativos ao desenvolvimento e diminui o número de ovos por fêmeas.

Três condições são favoráveis para a ação do mosquito da dengue: temperaturas entre 25 e 29°C , chuvas irregulares e ventos inalteráveis. Identificado nos resultados obtidos para o Paraná e a cidade de Curitiba (MENDONÇA; OLIVEIRA, 2004; PAULA, 2005), no município de São Sebastião (Marques et al. 2004; Ribeiro 2006) e região do Vale do Paraíba, Estado de São Paulo (GUIMARÃES et al., 2001), na cidade de João Pessoa, Estado da Paraíba (SOUZA, DANTAS, LIMEIRA, 2007) e para o Estado do Maranhão (REBÊLO et al., 1999).

Os estudos de (Fiocruz (2002 apud BURIOL et al., 2009) sustentam que as temperaturas ótimas para a proliferação do vetor são de 30 a 32°C e a transmissão do vírus da dengue ocorre, preferencialmente, com temperaturas acima de 20°C . Segundo os autores citados, na fase alada o mosquito não suporta o frio, mas tem habilidade de hibernar quando encontra condições favoráveis de sobrevivência, até o seguinte ciclo de calor, podendo resistir até 500 dias.

Os mosquitos têm suas características biológicas com preferencias de criadouros transitórios, que são preenchidos pelas chuvas, devido a isto sua população de alados sofre flutuação grande e brusca de densidade no ciclo anual que é influenciado pela quantidade de chuvas e pela temperatura ambiental. Os criadouros com o acúmulo de água em recipientes naturais e artificiais são cheios, quase somente nessa época chuvosa. Com o aumento da precipitação pluviométrica simultânea às ascensões térmicas que predominam com a chegada do verão e que se mantêm durante esta estação, estes criadouros passam a ser ciclicamente reabastecidos de água, desencadeando o processo de eclosão dos ovos

depositados meses antes. As chuvas influenciam positivamente na densidade populacional desses insetos (CONSOLI; OLIVEIRA, 1998).

El Niño reflete na incidência de diversas doenças infecciosas (BARCELLOS et al, 2009; GAGNON et al., 2002; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2008; GOMES, DE MORAES, 2009). É um fenômeno climático natural que ocorre no Oceano Pacífico tropical, produz um aquecimento anormal da temperatura e aumento na precipitação pluvial, provocando secas e enchentes, que costumam variar entre dois e sete anos. Causa chuvas torrenciais, aumento da temperatura, secas e outros distúrbios climáticos em grande parte do planeta Terra (OPAS, 1998). Com quatro meses a um ano de antecedência pode-se prever o fenômeno e presumir conhecimento geral do lugar e data em que acontecerão as condições meteorológicas extremas do El Niño, definindo quais serão as regiões de maior vulnerabilidade e risco de epidemias e, por conseguinte, incorporar a alteração climática no planejamento dos programas sanitários atuais, podendo auxiliar na elaboração de políticas de prevenção para epidemias (OPAS, 1998).

Na região Sul do Brasil, o El Niño tem um aquecimento incomum no oceano das águas superficiais nas porções central e leste do oceano pacífico, provocando precipitações abundantes, principalmente na primavera de setembro a dezembro. Ao contrário ao El Niño, o La Niña, é responsável pelo resfriamento atípico das águas do Pacífico e os impactos na região também se manifestam de forma inversa àqueles do El Niño. Por causa disso, dependendo de sua intensidade, este fenômeno contribui para períodos de estiagem na área de estudo (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007).

De acordo com OPAS (1998), pesquisas da relação da dengue e precipitação fluvial não registrou o valor máximo de casos de dengue nos anos que ocorreu o El Niño. No entanto, mesmo que não tenha acontecido um aumento do número de casos nos anos de El Niño, as altas temperaturas e enchentes em áreas indenes poderão transformar em áreas endêmicas.

1.4 CRIADOUROS DE *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*

De acordo com Rossi e Silva (2007), a diversidade de criadouros contribui diretamente na produção de indivíduos adultos, permitindo o aumento na densidade de espécies de mosquitos vetores, assumindo risco na dispersão de doenças.

Os mosquitos usam especialmente recipientes artificiais com acúmulo de água, como criadouro para o seu desenvolvimento de suas formas imaturas e nos criadouros naturais com menor frequência da presença de *Aedes aegypti*. Os criadouros naturais de *A. aegypti*, são as bromélias, cavidade de árvores, buracos em rocha e internódios de bambu. Diversos são os criadouros artificiais como: pneus, latas, vidros, pratos de vasos, caixas de água e tonéis mal tampados, piscinas e aquários abandonados, bebedouros de animais ou qualquer tipo de recipiente que armazena água (Rossi, Silva, 2009). Algumas espécies de bromélias têm as folhas inferiores que se cedem, causando as bainhas, que se curvam quase imperceptivelmente em torno do caule, gerando um espaço “tanque”, denominação devida à presença dessas estruturas que acumulam água da chuva, formando pequenos depósitos de água. (Esteves, 2011).

Com o avanço da tecnologia e os fatores de interesse de comercialização levando à produção de grande quantidade de objetos e vasilhames descartáveis contribuindo de maneira preocupante para a dispersão do vetor. A acelerada mobilidade de grupos populacionais tem também apontada como um fator de disseminação viral (Donalísio; Glasse, 2002; Tauil, 2002; Farrar et al., 2007).

O entendimento e a identificação dos criadouros são de indispensável importância para o controle de espécie de mosquito, especial dos vetores *A. aegypti* e *A. albopictus*. O Programa Nacional de Controle da Dengue sugere a identificação e determinação da atenção. A identificação desses recipientes proporcionou melhorias o direcionamento das ações de vigilância e definir a melhor estratégia de controle a ser priorizada (Rossi, Silva 2007).

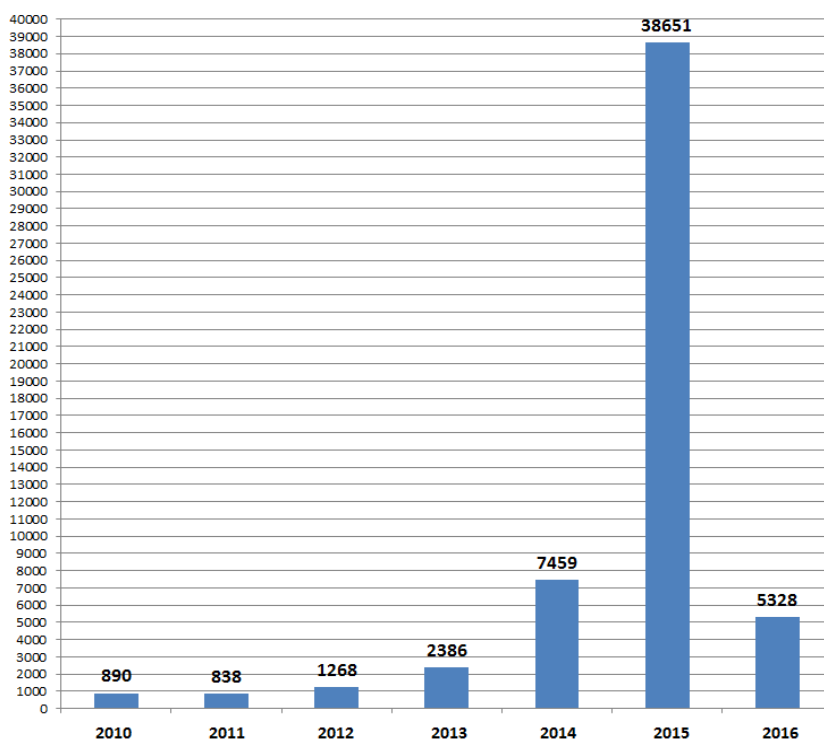
1.5 MONITORIAMENTO DE *Aedes aegypti* E *Aedes albopictus* EM SANTA CATARINA

O controle do vetor pertencente às *Culicídeos* está fundamentada na indicação de sua presença, frequência de ocorrência, abundância, atividade e alterações no nível de sua densidade. Existem vários métodos que permitem essas medidas, envolvendo a identificação de ovos, larvas e mosquitos adultos. O uso de armadilha do tipo ovitrampa como recurso para detectar a presença de população de *A. aegypti* foi iniciado a proposta por (Fay e Perry, (1965) e; Dos Santos; TRINTADE e; Souto, (2011).

O Programa de Controle da Dengue, em Santa Catarina, desenvolve as atividades operacionais de campo nas ações de vigilância do vetor, tendo como função primordial: detectar focos precocemente, eliminar potenciais criadouros e orientar a comunidade com ações educativas, tais como inspeções em armadilhas com frequência semanal e sem atrasos, inspeções em pontos estratégicos (PE) com frequência quinzenal, além de Pesquisas Vetoriais Especiais (PVE), sempre que houver denúncias de água parada, ou em casos de pacientes com suspeitas de dengue, a qual deve ser feita imediatamente, após a suspeita, independente da confirmação laboratorial (DIVE, 2015).

Segundo DIVE (2015), no Estado de Santa Catarina existem registros da presença de *Aedes aegypti* desde o ano de 2010, aumentando a cada ano a quantidade de focos encontrados no estado conforme pode ser verificado na figura 6, no ano de 2016 está com dados de janeiro a março por isso uma quantidade menor.

Figura 6 - Focos de *Aedes aegypti* no período de janeiro de 2010 a abril de 2016 em Santa Catarina.



Fonte: Vigilantes, 2016.

O programa estadual de controle da dengue utiliza armadilhas do tipo Larvitampas, para verificar o desenvolvimento larvário do mosquito e para detecção

precoce de novas infestações (DIVE, 2001). As armadilhas são colocadas com água, inseridas estrategicamente em locais oportunos a chegada do *Aedes*, com intuito de atrair as fêmeas do vetor para a postura dos ovos. São visitadas de 7 em 7 dias. As armadilhas são divididas em ovitrampas (para postura de ovos) e larvitrapas (captura de larvas) (DIVE, 2015).

Os municípios de Santa Catarina em 2005 começaram a fazer vigilância do *Aedes* empregando a metodologia das armadilhas larvitrapas distribuídas em rede, tendo em vista, áreas não infestadas, fazendo instalação de 1 armadilha a cada 100 imóveis ou a cada 200 x 200 metros, instaladas em locais coberto, de algum imóvel residencial ou comercial, aonde se encontra poucos depósitos, contudo com possibilidade de chegada do vetor adulto (DIVE, 2015).

As armadilhas são desenvolvidas com pneus de moto cortados ao meio (Figura 7), com seu volume 2/3 de água, com uma superfície interna da parede acessível para a postura dos ovos, instaladas na altura de 80 cm do solo, em locais propícios para o desenvolvimento do mosquito, cobertos, sombreados, sem barulho e muita movimentação, de modo que crianças e animais domésticos não alcancem. São instaladas as armadilhas preferencialmente nos locais que se tem pequena oferta de depósitos, entretanto, tem movimentação intensa de carros, caminhões, e outros meios de locomoção eficiente para transportar o mosquito adulto, são instaladas as armadilhas (larvitrapas) (DIVE, 2001).

Figura 7 – Aspecto geral de uma armadilha do tipo Larvitrapa



Fonte: Pirola, 2015

Pontos estratégicos (PE) são considerados no monitoramento de imóveis em que há grande quantidade de depósitos artificiais para a oviposição pelo *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*, como ferros velhos, cemitérios, borracharias, materiais de construção, floriculturas, etc. Estes locais vulneráveis para introdução do mosquito, são monitorados a cada 14 dias.

A Tabela 1 indica a quantidade de armadilhas e pontos estratégicos que são monitorados pelos agentes do Programa de Controle da Dengue e Chikungunya nos três municípios, relacionado às atividades em campo da vigilância do mosquito (DIVE, 2015).

Tabela 1 – Quantidade de armadilhas e número de pontos estratégicos nos três municípios.

Municípios	Número de Armadilhas	Número de Pontos Estratégicos
Cocal do Sul	69	12
Criciúma	544	162
Içara	199	57

Fonte: Elaborado pelo próprio autor a partir de dados do Vigilantes, 2015

2 JUSTIFICATIVA

Com a expansão dos mosquitos *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* os estudos devem ser para compreender e identificar suas preferências climáticas, geográficas e criadouros mais frequentados. Através da pesquisa verificasse o aumento de registros dos mosquitos.

Em Santa Catarina, no ano de 2016 o número de casos notificados de dengue representou um aumento de 28% no registro de um ano para outro. Em relação aos focos do mosquito *Aedes aegypti*, em 2016, foram identificados 2.218 focos, em 102 municípios (DIVE, 2016). Além disso, a presença de *A. albopictus* já é observada em 115 casos suspeitos dos 295 municípios catarinenses com grande prevalência (DIVE, 2016) o que pode levar a uma transmissão sustentada do vírus do Chikungunya caso haja importação para o estado.

O clima, importante fator abiótico que interfere no tamanho de populações, influencia fortemente a ecologia, desenvolvimento, comportamento, sobrevivência dos mosquitos e a dinâmica de transmissão das doenças. Dentre os fatores climáticos que agem sobre o potencial biótico de populações cita-se, entre outros, precipitação e temperatura. Aquela aumenta a disponibilidade de criadouros inundados produzindo maior número de fêmeas e chances de obtenção e transmissão do patógeno para indivíduos suscetíveis (Kuno, 1997). Já a temperatura, além do tempo de desenvolvimento biológico do mosquito afeta a taxa de multiplicação do patógeno no inseto, conseqüentemente, a probabilidade de sucesso de transmissão para outro hospedeiro (Reiter, 2001; Forattini, 2002).

O número de focos do mosquito vem aumentando a cada ano em Santa Catarina, sendo um risco a saúde o aumento no número de focos, a transmissão da doença. São necessários o conhecimento e a identificação dos criadouros para o controle dos mosquitos, a identificação dos recipientes possibilitara melhor o desenvolvimento das ações de vigilância e a melhor estratégia de controle a ser optada.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a variação do clima, pluviosidade e diversidade de criadouros frequentados por *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* nos municípios de Cocal do Sul, Criciúma e Içara e sua relação na expansão destes vetores.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar a associação entre os fatores abióticos temperatura e pluviosidade com o número de indivíduos segundo as espécies (*Aedes aegypti* e *albopictus*) nos municípios de Cocal do Sul, Criciúma e Içara e outros municípios da AMREC durante o período de janeiro de 2014 até março 2016;
- Identificar a diversidade de criadouros frequentados pelas fêmeas de *Aedes aegypti* na região de Cocal do Sul, Criciúma e Içara e outros municípios da AMREC durante o período de janeiro de 2014 até março 2016;

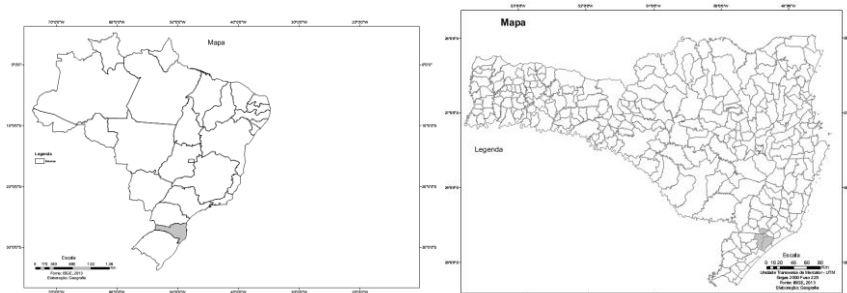
4 METODOLOGIA

4.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

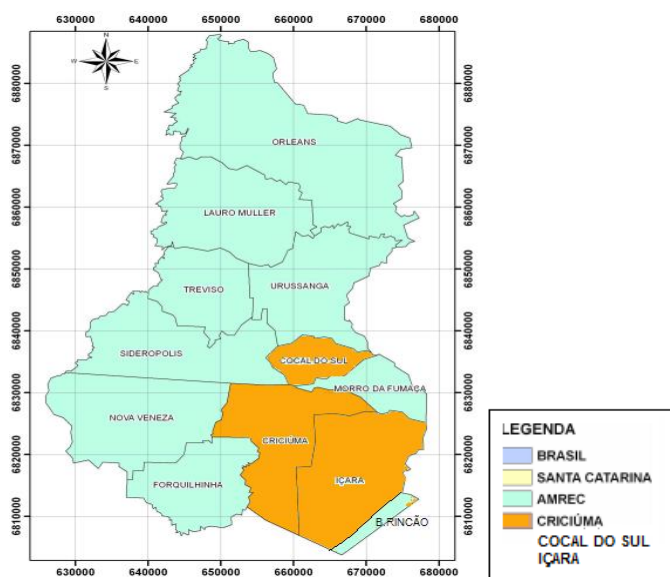
O estudo foi realizado em três municípios pertencentes à região de abrangência da associação dos municípios da região carbonífera (AMREC), Cocal do Sul, Criciúma e Içara.

Cocal do Sul é um município com área total de 71,130 km², localiza-se a uma latitude 28°36'04" - "Sul (S) e a uma longitude 49°19'33" Oeste (W), estando a uma altitude de 58 metros. O município de Criciúma possui área total de 236 km², localiza-se ao sul do estado de Santa Catarina (28°40'39" de latitude S e 49°22'11" de longitude W, altitude de 46m - sede). Içara com área total de 292.779 km² se localiza a uma latitude 28°42'48" sul e a uma longitude 49°18'00" oeste, estando a uma altitude de 48 metros (AMREC, 2016) (Figura 8).

Figura 8 – Mapa de localização da área de estudos.



Fonte: IBGE, 2013.



Fonte: Adaptado de Ramos, 2008.

A tabela 2 demonstra o total da população e número de imóveis que os três municípios possuem.

Tabela 1 – Número de população e número de imóveis para cada município.

Município	População(1)	Nº de Imóveis(2)
Cocal do sul	16.009	6.761
Criciúma	204.667	80.000
Içara	52.284	13.083

Fonte: AMREC, 2015 ⁽¹⁾. Programa de Controle da Dengue e Chikungunya nos municípios pela atividade de Registro Geral⁽²⁾.

A escolha dos municípios de Cocal do Sul, Criciúma e Içara se deve pela ocorrência da presença de ambos os vetores *A. aegypti* e *A. albopictus* concomitantemente ao longo dos últimos cinco anos. Os demais municípios da região apresentaram focos esporádicos do vetor *A. aegypti* ou não demonstraram sua presença durante o mesmo período (PIROLA, 2015).

4.2 OBTENÇÕES DOS DADOS ENTOMOLÓGICOS

O estudo abrange o período de janeiro de 2014 a março de 2016. Os dados foram obtidos através dos registros das atividades de vigilância e controle dos insetos, realizadas pelos agentes de campo no âmbito do Programa de Controle da Dengue e Chikungunya dos municípios, utilizado para o registro de boletins de campo preconizados pela DIVE/SC (ANEXO A e B). As formas imaturas foram coletadas e colocadas nos tubos de hemólise, de 12x75 mm, contendo álcool etílico a 70% e enviadas aos laboratórios de entomologia da Gerência Regional de Saúde de Criciúma (21ª GERSA) para identificação no microscópio óptico em objetiva de 10x. As formas adultas são dispostas em frasco coletor 80 ml universal translúcido não estéril com dimensão 80 mm 60 mm x 55 mm, com pedaço de algodão para não haver danificação nas estruturas corporais dos mosquitos, sendo posteriormente identificados.

Depois da identificação das formas aquáticas dos vetores, os dados foram compilados no sistema de informações Vigilantes. Os registros utilizados de cada boletim de campo são: presença de larvas pupas ou adultos de *Aedes aegypti*, e/ou de *Aedes albopictus*. Além da presença de larvas e tipo de espécie foram verificados a presença da “espécie por tipo de criadouros”. Tendo a classificação por

“Armadilha” (ARM) e os depósitos foram classificados em sete variáveis que são descritos por código, segundo Dive (2015), sendo estas:

- A1- Depósitos elevados de armazenamento de água para consumo humano: caixas d'água, tambores, depósitos de alvenaria;
- A2 - Depósitos ao nível do solo para armazenamento de água para consumo humano: tonel, tambor, barril, tina, depósitos de barro, cisternas, cacimba, poço;
- B - Depósitos móveis: vasos ou frascos com água, prato, garrafas, pingadeiras, recipiente de gelo em geladeiras, bebedouros em geral, pequenas fontes ornamentais, materiais de construção em depósitos como, sanitários estocados, betoneiras, canos e outros, objetos utilizados em rituais religiosos;
- C - Depósitos fixos: calhas, lajes e toldos em desníveis, ralos, sanitários em desuso, piscinas não tratadas, fontes ornamentais, floreiras ou vasos em cemitérios, cacos de vidro em muros;
- D1 - Depósitos passíveis de remoção ou proteção: pneus e outros materiais rodantes como câmaras de ar, manchões;
- D2 - Depósitos passíveis de remoção ou proteção: lixos, como recipientes plásticos, garrafas e latas, sucatas em pátios e ferro velhos e entulhos de construção;
- E - Depósitos naturais: axilas de folhas como bromélias, buracos em árvores e em rochas, restos de animais como carapaças.

4.3 DADOS METEOROLÓGICOS

O litoral sul de Santa Catarina apresenta clima quente no verão e ameno no inverno, com chuvas bem distribuídas durante o ano. Segundo Köppen (1948), o clima da região sul de Santa Catarina é classificado como Cfa, ou seja, clima subtropical constantemente úmido, sem estação seca, com verão quente.

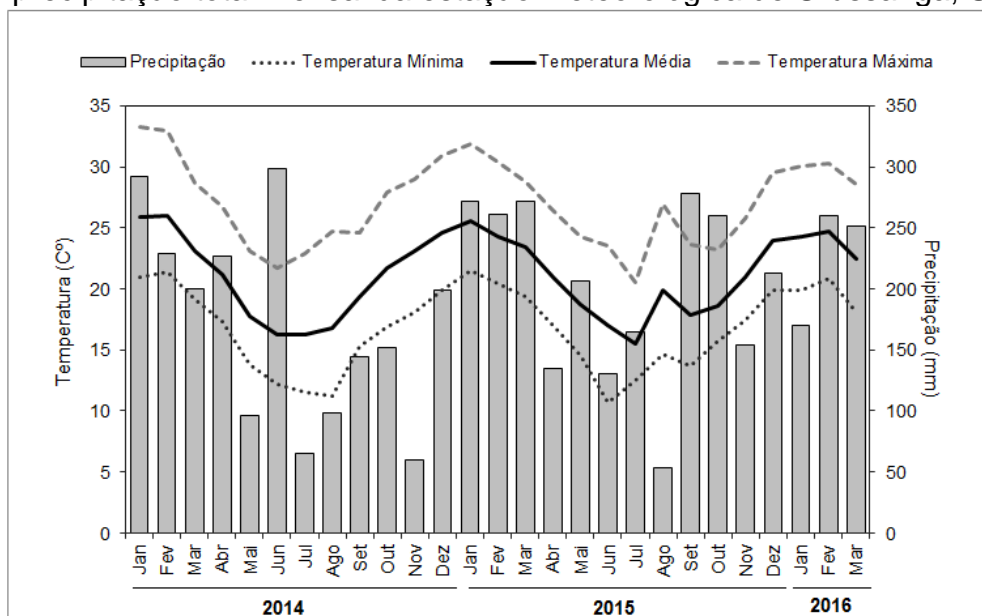
O índice pluviométrico varia de 1220 a 1660 mm, com total anual de dias de chuva entre 102 e 150, apresentando umidade relativa do ar pode apresentar variação de 81,4 a 82,2%. Possui temperatura média normal anual de 17,0 °C a 19,3

°C, sendo a temperatura média máxima de 25,9 °C e temperatura mínima média de 15,1 °C (EPAGRI; CIRAM, 2001).

Para o desenvolvimento desse estudo, primeiramente, foi necessária a aquisição de dados meteorológicos de boa qualidade e numa sequência contínua, imprescindíveis para o desenvolvimento de estudos de variabilidade climática.

Os dados de precipitação total e das temperaturas médias (mínimas, médias e máximas) (Figura 9) foram disponibilizados pela Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI) para Urussanga-SC (estação 1485) para os recortes temporais mensais e anuais para o período de 2 anos e 3 meses (jan. 2014/ á março de 2016). Destaca-se que o referido recorte temporal foi definido em virtude da disponibilidade dos dados para localidade de Urussanga devido a estação meteorológica não apresentar falhas no período do estudo.

Figura 9 – Gráfica de Média da temperatura mínima, média, máxima e precipitação total mensal da estação meteorológica de Urussanga, SC.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor, CIRAM EPAGRI, 2016.

4.4 ANÁLISES DOS DADOS

Para verificar a influência da precipitação e das temperaturas em relação ao número de vetores amostrados foi aplicado primeiramente o teste de Normalidade de Shapiro-Wilk que indica o se o conjunto de dados é bem modelada por uma distribuição normal ou não, ou para calcular a probabilidade da variável aleatória subjacente estar normalmente distribuída. Algumas das variáveis não apresentarem uma distribuição Normal será realizado o teste de Correlação Linear de Spearman (não paramétrico). O teste de Correlação linear tem o objetivo de verificar se a alteração no valor de uma variável dita independente (temperaturas e pluviosidade) provocam alterações no valor da outra variável dita dependente (quantidade de larvas).

O resultado do teste (r) sempre será um valor entre $-1 \leq r \leq 1$. Quanto mais próximo de -1 : maior correlação negativa. Quanto mais próximo de 1 : maior correlação positiva. Quanto mais próximo de 0 : menor a correlação linear.

Uma vez que o resultado do teste de correlação apresente uma diferença significativa ($p < 0,05$) foi realizado o Coeficiente de Determinação (r^2) para indicar a proporção de variação da variável dependente que é explicada pela variável independente, ou seja, é uma ferramenta que avalia a qualidade do ajuste.

Subsequentemente foi realizado um diagrama de dispersão para mostrar a relação entre as variáveis quantitativas que apresentaram diferenças significativas no teste de Correlação Linear. O diagrama de dispersão mostra que a correlação será tanto mais forte quanto mais próxima estiver o coeficiente de -1 ou $+1$, e será tanto mais fraco quanto mais próximo o coeficiente estiver de zero. Já para observar a diferença mensal entre o número de vetores tanto para *A. aegypti* como para *A. albopictus* foi utilizado o teste do Qui-Quadrado.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 HISTÓRICOS DE FOCOS E QUANTIDADE DE INDIVÍDUOS DE FASE AQUÁTICA DE *Aedes aegypti*

No período de janeiro 2014 a março 2016, foi notificada a espécie *Aedes aegypti* com seis focos em Cocal do Sul, 29 focos em Criciúma e 103 no município de Içara, totalizando 138 focos. A região da AMREC como um todo apresentou no mesmo período 141 focos, demonstrando que a presença do vetor *A. aegypti* se concentra nos três municípios do presente estudo (Tabela 3).

Tabela 3 – Número de focos de *Aedes aegypti* nos municípios de Cocal do Sul, Criciúma, Içara e outros, no período de janeiro de 2014 a março 2016.

Município/Ano	2014	2015	2016	Total
Cocal do Sul	1	4	1	6
Criciúma	10	13	6	29
Içara	13	57	33	103
Outros	0	2	1	3
Total	24	76	41	141

Fonte: Vigilantos, 2016.

Foram registradas 835 formas aquáticas do *A. aegypti* nos municípios de Cocal do Sul, Criciúma e Içara, sendo que na região da AMREC o total encontrado é de 863 (Tabela 4). O município de Içara demonstrou o maior número de formas aquáticas no decorrer dos anos.

Tabela 4 – Número de formas aquáticas de *Aedes aegypti* nos municípios de Cocal do Sul, Criciúma, Içara e outros, no período de janeiro de 2014 a março 2016.

Município/Ano	2014	2015	2016	Total
Cocal do Sul	6	47	5	58
Criciúma	53	147	54	254
Içara	90	220	213	523
Outros	0	27	1	28
Total	149	441	273	863

Fonte: Vigilantos, 2016.

Na (Tabela 5) os dados de vetores e focos mensal de *Aedes aegypti* nos municípios de Cocal do Sul, Criciúma, Içara e Outros, no período de janeiro 2014 a abril 2016, demonstrando que janeiro é o mês com maior número de focos e vetores de *A. aegypti* em 2014 e analisando os anos de 2014 e 2015 os meses de abril, setembro e outubro obtiveram o maior número de focos com 13 casos e o mês de abril obteve o maior número com 123 vetores ($p < 0,0001$).

Tabela 5 – Ocorrência mensal de *Aedes aegypti* nos municípios de Cocal do Sul, Criciúma, Içara e Outros, no período de janeiro 2014 a março 2016.

Mês/Ano	2014		2015		2016		Total	
	Focos	Vetor	Focos	Vetor	Focos	Vetor	Focos	Vetor
Janeiro	07	45	02	41	24	125	33	211
Fevereiro	02	13	04	15	06	58	12	86
Março	06	23	05	84	11	90	22	197
Abril	04	37	09	86	*	*	13	123
Maio	00	00	00	00	*	*	00	00
Junho	03	08	01	10	*	*	04	18
Julho	00	00	08	13	*	*	08	13
Agosto	02	23	00	00	*	*	02	23
Setembro	00	00	13	29	*	*	13	29
Outubro	00	00	13	56	*	*	13	56
Novembro	00	00	12	32	*	*	12	32
Dezembro	00	00	09	75	*	*	09	75
Total	24	149	76	441	41	273	141	863

Fonte: Vigilantes, 2016.

O controle (ou manejo) integrado consiste no planejamento de medidas preventivas com ações envolvendo o poder público e a população, com medidas direcionadas aos criadouros e de acordo com as condições ambientais e a dinâmica populacional do vetor. São selecionados os métodos de controle físico, químico e biológico (DONALÍSIO; GLASSER, 2002).

Para o controle biológico dos mosquitos existem os predadores, invertebrados aquáticos como *Toxorhynchites* (copépodos) ou peixes, como espécies de *Gambusia sp.* e outros, tendo como alimentação as larvas e pupas. E através do uso de patógenos, como o fungo *Lagenedium giganteum*, e de parasitas os nemátodeos (*Romanomermis culicivorax* e *R. iyengari*).

5.2 TIPOS E QUANTIDADE DE CRIADOUROS PARA OVIPOSIÇÃO DE AEDES AEGYPTI.

Os resultados referentes aos criadouros com a presença das formas aquáticas do vetor demonstraram maior oviposição em depósitos pertencentes ao grupo D2 (lixos, sucata, etc.) com 65 registros (46,1%) e nas Armadilhas com 52 registros (36,9%) (Tabela 6).

Tabela 6 – Depósitos com ocorrência de *Aedes aegypti* nos municípios de Cocal do Sul, Criciúma, Içara e outros, no período de janeiro 2014 a março 2016.

Depósito	Cocal do Sul	Criciúma	Içara	Outros	Total
Arm	2	25	23	2	52 (36,9%)
A1	0	0	0	0	0 (0,0%)
A2	0	0	0	0	0 (0,0%)
B	4	0	1	0	5 (3,6%)
C	0	0	0	0	0 (0,0%)
D1	0	1	14	1	16 (11,3%)
D2	0	3	62	0	65 (46,1%)
E	0	0	3	0	3 (2,1%)
Total	6	29	103	3	141

Fonte: Vigilantes, 2016.

Com relação aos depósitos de preferência do *Aedes aegypti* nos anos de 2014 a março 2016, o município de Cocal do Sul teve preferência em depósitos móveis (B) como vasos ou frascos com água, prato, garrafas, pingadeiras etc. com quatro ocorrências de oviposição. No município de Criciúma houve preferência em Armadilhas (ARM) com total de 25 focos das formas aquáticas. O município de Içara foi mais habitado pela espécie com os focos em criadouros do grupo (D2) depósitos passíveis de remoção ou proteção: lixos, como recipientes plásticos, garrafas e latas, sucatas em pátios e ferro velhos e entulhos de construção. No município de Cocal do Sul o mais frequentado foi criadouro do tipo B que são vistos no meio urbano através de atividades do dia a dia da população humana, que segundo Lima et al. (1988) estes utensílios depois de não ser mais utilizado na maioria dos casos

acaba sendo jogado nas ruas e lixos, possibilitando o acúmulo de água da chuva, contribuindo com a proliferação dos mosquitos.

Os criadouros pertencentes ao grupo A1 (caixas d'água, tambores, depósitos de alvenaria), A2 (tonel, tambor, barril, tina, depósitos de barro, cisternas, cacimba, poço) e C (calhas, lajes e toldos em desníveis, ralos, sanitários em desuso, piscinas não tratadas, fontes ornamentais, floreiras/vasos em cemitérios, cacos de vidro em muros) foram os depósitos não frequentados pela espécie no período. Em caixas d'água a falta de larvas e/ou pupas, pode ser esclarecido pela escassez de matéria orgânica na água, que serviriam de alimento para o desenvolvimento do mosquito. Esses criadouros frequentemente estão cobertos ou parcialmente cobertos o que dificulta a postura dos ovos e a entrada de folhas (FORATTINI *et. al.*, 2001).

O mosquito *Aedes aegypti* é oportunista ao aproveitar a disponibilidade de múltiplos tipos de criadouros devido à sua elevada plasticidade ecológica em se adaptar rapidamente aos recipientes disponíveis (SCANDAR, 2007). Isso se verifica de maneira didática, ao observar que após o mês de setembro de 2015 no mês que inicia a primavera com ano de presença de El Niño, a presença de focos foi constante nos meses subsequentes, devido quase que exclusivamente a grande quantidade de depósitos do tipo D2 no município de Içara. O grupo D2 para oviposição possui uma grande associação para os criadouros formados por materiais descartáveis pelo homem, ocorrendo sua dispersão com maior facilidade. O município de Içara conte um grande número de sucatas em pátios e ferro velhos

O maior índice pluviométrico é nos meses verão, esses recipientes são constantemente e rapidamente cheios pela água da chuva, encontrando-se, assim, ótimos criadouros, dessa forma as larvas se desenvolvem mais rápido, correlacionada com a temperatura ambiente. Nos meses do inverno, a temperatura e a pluviosidade normalmente são mais baixo, ocasionando um menor acúmulo da água da chuva tornando menos eficientes, a qual se teve ter um cuidado nessa estação, com os recipientes do tipo permanente, porque mantém volume de água durante todo o ano, facilitando a populações desses mosquitos (BRITO; FORATTINI, 2004; SOUZA, 1999).

Aedes aegypti tem um comportamento chamado de *skip oviposition* (oviposição em saltos) que é a postura de ovos em pequenas quantidades pela fêmea sendo distribuídos entre diferentes criadouros (MOGY; MOKRY, 1980). É uma

técnica de comportamento para a sobrevivência que é diminuir a competição interespecífica entre as larvas e aumentar a probabilidade de sobrevivência pela característica temporária dos criadouros (REITER, 2007; Chadee, 2009).

Aedes aegypti no meio urbano tem o desenvolvimento em vários criadouros. É uma espécie domesticada, tendo maiores ocorrências de oviposição em criadouros artificiais frequentemente localizados em áreas urbanas em países tropicais (NELSON, 1986). Cada município estudado contém diferentes particularidades comerciais e/ou sociais inerentes, por consequência demonstrando resultados diferentes no número de *Aedes aegypti*.

Os estudos dos criadouros são importantes para o controle integrado nos dias atuais vem sendo constante e recomendado, incluindo o poder público e a sociedade. No controle, as ações preventivas são direcionadas especialmente aos criadouros, constituindo-se de atitudes simples e eficazes, principalmente as que dependem dos cuidados a serem aplicados pela população (DONALÍSIO, MR.; GLASSER, CM, 2002). O estudo dos criadouros é de interesse fundamental para o controle desses vetores. Indicando a influência de cada recipiente, é possível planejar estratégias de controle dos mosquitos, e consequentemente da incidência da dengue e outros agravos de importância epidemiológica transmitida por estas espécies (LIMA, MM. *et al.*, 1988).

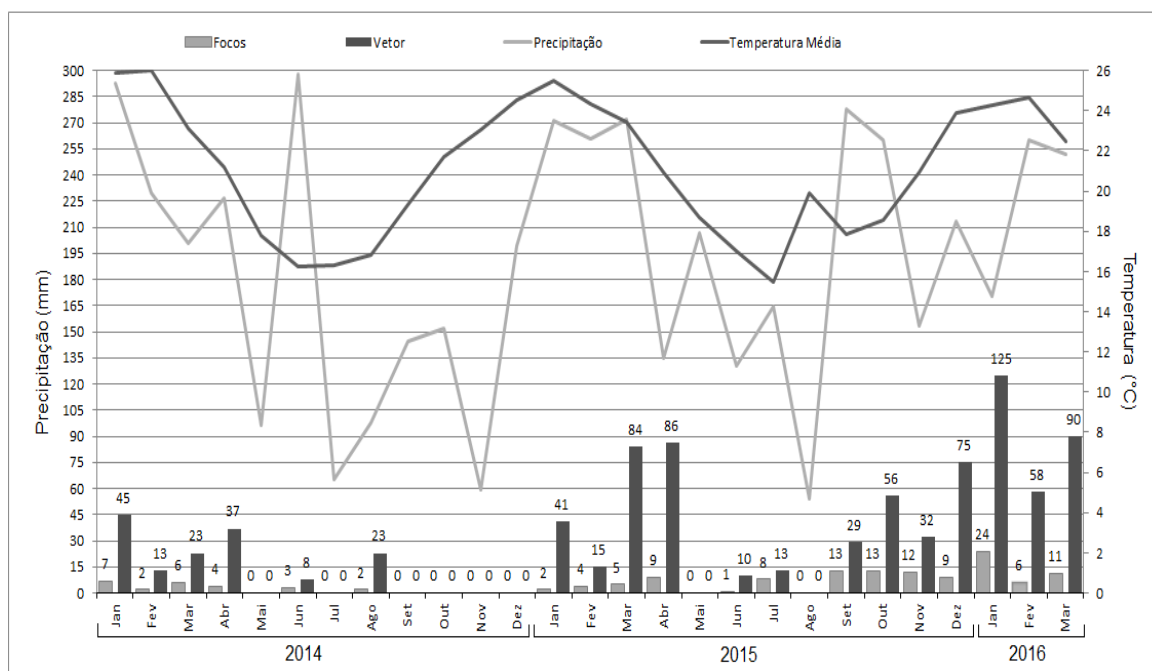
Reconhecer os potenciais criadouros e pesquisar alternativas para suprimir é parte das funções dos pesquisadores, essencialmente em estudos relacionados aos programas de controle. De modo que é fundamental ter constante vigilância com a relação da competência do *Aedes aegypti* de se adaptar com outros tipos de recipientes, com a diminuição de oferta dos criadouros a princípio preferenciais (DONALÍSIO, M. R.; GLASSER, C. M, 2002).

5.3 INFLUÊNCIAS DA TEMPERATURA E PLUVIOSIDADE SOBRE O NÚMERO DE INDIVÍDUOS DE *Aedes aegypti*.

Na figura 9 e 10, observam-se as médias de temperaturas mensais e precipitação acumuladas mensais para os municípios no ano de janeiro de 2014 a março de 2016. Em relação às variações climáticas, foi possível observar que a variação de temperatura média anual nos períodos de 2014 a 2015 ficou em torno de 20,5 °C a 21,0°C, sendo um pouco maior em 2016 (23,8°C). A variável

pluviométrica apresentou diferença significativa, oscilando entre 53,8 mm (agosto/2015) a 298,0 mm (junho/2014), sendo que a pluviometria média anual no período estudado oscilou entre 171,1 mm a 227,4 mm.

Figura 10 – Temperatura média, precipitação durante o período de janeiro de 2014 a março de 2016 e dados de ocorrência de focos e vetor de *Aedes aegypti* nos municípios de Cocal do Sul, Criciúma e Içara, SC.



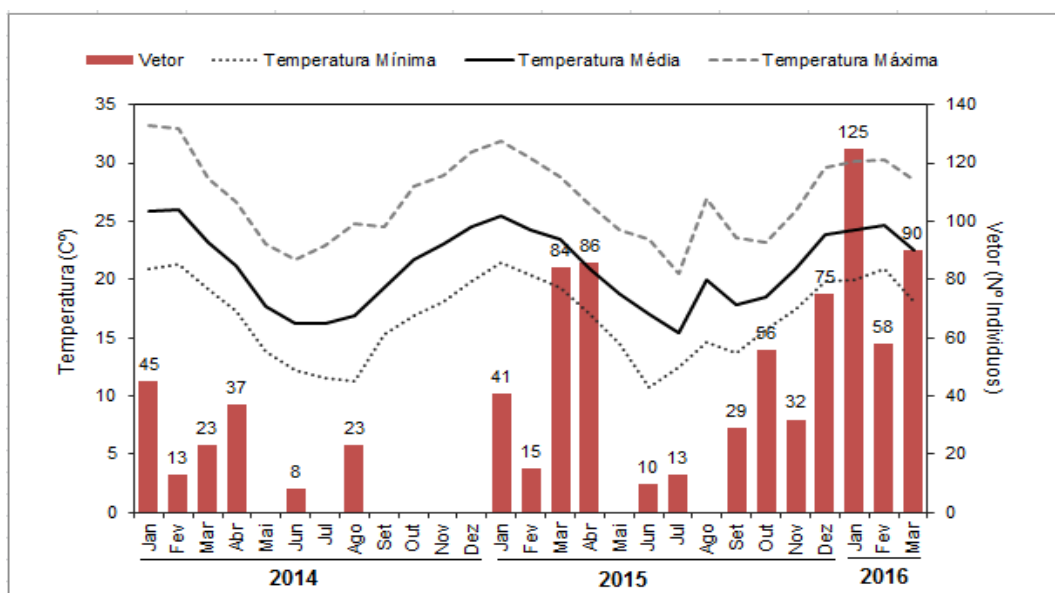
Fonte: Elaborado pelo próprio autor a partir dos dados climatológicos da EPAGRI-CIRAM, 2016.

A temperatura média máxima no ano de 2014 foi no mês de janeiro com 33,25 °C e precipitação média máxima de 298 mm em junho sendo o mês que mais choveu (Figura 10 e 11), temperatura média mínima do ano foi registrada no mês de agosto com 11,21 °C e em janeiro obteve o maior número com sete focos e 45 vetores. Nos meses de maio, julho, setembro, outubro, novembro e dezembro não ocorreram casos de focos e nem de vetores. No ano de 2015 a temperatura média máxima ocorreu no mês de janeiro com 31,92 °C, maior número de precipitação em setembro de 277,6 mm, e a temperatura média mínima foi em junho 10,73 °C. O mês com maior número de focos foi em setembro e outubro com 13 locais de ocorrência, e o maior número de vetor foi no mês de abril com 86 indivíduos. No ano de 2016 a máxima temperatura média foi no mês de fevereiro com 30,26 °C, a temperatura mínima média do ano em março com 18,9 °C e maior precipitação 260,3 mm, e no mês de janeiro houve maior número de focos (n=24) e vetores

(n=125).

Concentração dos vetores nos meses de janeiro a abril, no período de dezembro, janeiro e fevereiro no ano de 2014/2015 teve de um ano para o outro aumento de 42% vetores, do ano de 2015/2016 com aumento de 48,7% vetores, e de 2014/2016 teve aumento 70% vetores. Obtendo no período do verão 2014/2015 com focos 35 e vetores 296, em 2016 nos meses de janeiro, fevereiro e março com 41 focos e vetores 273

Figura 11 – Dados climáticos de Urussanga e vetores *A. aegypti* de Cocal do Sul, Criciúma e Içara, durante o período de janeiro de 2014 a março de 2016.



Fonte: EPAGRI-CIRAM, 2016.

Os ovos de *Aedes aegypti* contêm respostas fisiológicas de interrupção no metabolismo e desenvolvimento induzido pela baixa umidade, tendo os períodos diferentes entre si influenciados pela temperatura com efeitos na duração do ciclo e na eclosão dos ovos, possibilitando a sobreviver na fase de ovo por longos períodos de dessecação chamado de quiescência, que podem prolongar-se por mais de um ano, servindo de alerta a vigilância entomológica que os mosquitos se mantem em condições que forem adversas (SILVA; SILVA, 1999).

O verão no Estado com intensidade de calor, com altos índices de umidade, proporcionando a formação de convecção tropical, com bandas de nuvens bem desenvolvidas do tipo cumulonimbus que ocasionam em pancadas de chuvas, especialmente no período da tarde. No início do outono são observadas as primeiras

sucessivas massas de ar polares, que para TITARELLI (1972), são ondas de frio pioneiras, ainda fracas, mas que provocam queda de temperatura. O ar frio é deslocado pela aproximação de anticiclones que se deslocam sobre a Argentina em direção à região Sul do Brasil. Durante o inverno, a trajetória dos anticiclones é mais continental, ao contrário do observado em meses de verão e outono, como acentuam MONTEIRO e FURTADO (1995), resultando na formação de frentes frias que se prolongam pelo interior do continente.

Primeiramente se realizou o teste de Normalidade de Shapiro-Wilk para determinar se o conjunto de dados segue uma distribuição normal. As variáveis analisadas foram: temperatura mínima mensal média ($p = 0,0816$), temperatura mensal média ($p = 0,0963$), temperatura máxima mensal média ($p=0,4999$), pluviosidade mensal acumulada ($p = 0,1255$) e número de indivíduos amostrados mensalmente ($p = 0,0096$).

Como nem todos os dados apresentaram uma distribuição Normal, foi escolhido o teste não paramétrico de Correlação Linear de Spearman com o objetivo de verificar se a alteração no valor de uma variável dita independente (temperaturas e pluviosidade) provocam alterações no valor da outra variável dita dependente (quantidade de larvas). Como se verifica na Tabela 7, apenas as variáveis Temperatura Mínima e Pluviosidade apresentaram uma diferença significativa, o que levou a ser realizado o teste de Coeficiente de Determinação (r^2) para indicar a proporção da variação na quantidade de larvas amostradas de *A. aegypti* é explicada pela variável Temperatura Mínima ou Pluviosidade.

Tabela 7 – Correlação entre as variáveis independentes e o número de larvas de *A. aegypti* amostrados.

Variável estatística	Temp. mínima média	Temp. Média	Temp. máxima média	Pluviosidade
Coeficiente de Spearman	rs=0.4683 t = 2.6503 Moderada	rs= 0,3718 t=2,0027 Fraca	rs= 0,3285 t= 1,7391 Fraca	rs= 0,4977 t= 2,8693 Moderada
Probabilidade	p= 0.0137	p = 0,0561	p= 0,0942	p= 0,0082
Coeficiente de Determinação	(r^2) = 0,2193	-	-	(r^2) = 0,2477

Fonte: Elaborado pelo próprio autor, 2016,

A análise estatística demonstrou que a variação na quantidade de eclosões ocorridas deve-se a 21,93% pela variável temperatura mínima e 24,77% pela variável pluviosidade. Em laboratório, alguns autores (ALMEIDA, 2005; LIVDAHL, EDGERLY, 1987) mostraram que a eclosão de ovos também é influenciada pela disponibilidade de recurso, densidade e instar larval, todos fatores que não puderam ser analisados pelo presente trabalho. Isso também foi mostrado através de experimentos de campo, em ocos de árvores, que são criadouros naturais de *Aedes* (CONSOLI, OLIVEIRA, 1998).

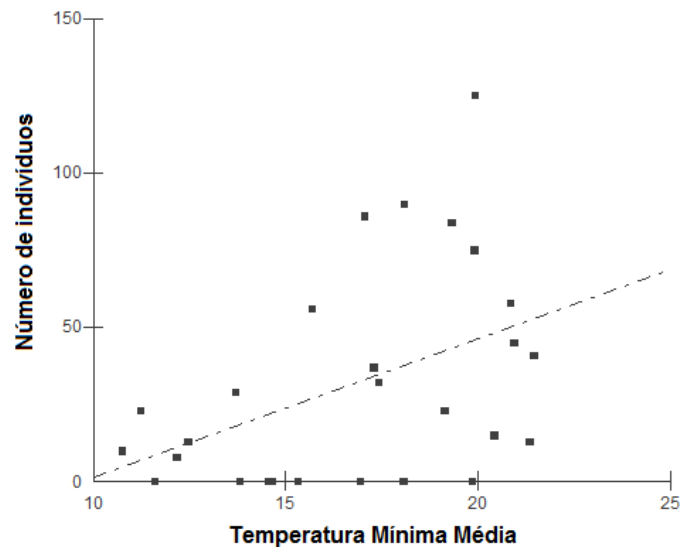
Apesar de não se mostrar estatística significativamente no presente trabalho, é interessante mencionar a variável temperatura média, pois ela ficou muito próximo do limiar estatístico. Isso, só comprova o que GOMES *et. al.* (2012) observou, que quando há um aumento de uma unidade na proporção de dias no mês, quando a temperatura média fica acima de 26 °C, aumenta em 9,2% o número de casos de dengue no mês seguinte. Tal resultado é esperado, pois, alguns estudos afirmam esta associação entre risco de dengue e temperaturas acima de 26°C, sendo a temperatura favorável ao desenvolvimento de *A. aegypti* encontra-se entre 21°C e 29°C; já para a longevidade e fecundidade do mosquito adulto entre 22°C e 30°C Beserra, et al., (2006), após estudar as exigências térmicas para o desenvolvimento do mosquito em quatro regiões bioclimáticas da Paraíba, Brasil. Descrevem também que a faixa térmica de 29°C a 32°C tem potencialmente máxima ao desenvolvimento, não ocorreu eclosão dos ovos a temperatura abaixo de 18°C; e as temperaturas de extremos de 18°C e 34°C implicam em efeitos negativos ao desenvolvimento e diminui o número de ovos por fêmeas.

Subsequentemente foi realizado um diagrama de dispersão para mostrar a relação entre as variáveis quantitativas que apresentaram diferenças significativas no teste de Correlação Linear. Comparando as figuras 12 e 13, pode-se verificar que tanto a variável temperatura mínima média e pluviosidade média estão correlacionadas à quantidade de larvas apesar de se mostrarem de forma não linear. Além disso, com os pontos estão mais dispersos no gráfico de pluviosidade, sendo desta forma a variável mais adequada para estimar, sozinha, o quantitativo de larvas a temperatura mínima média.

Estes resultados corroboram os encontrados por GOMES *et. al.*, (2012), que observaram a relação entre o risco da dengue e as variáveis climáticas (temperatura

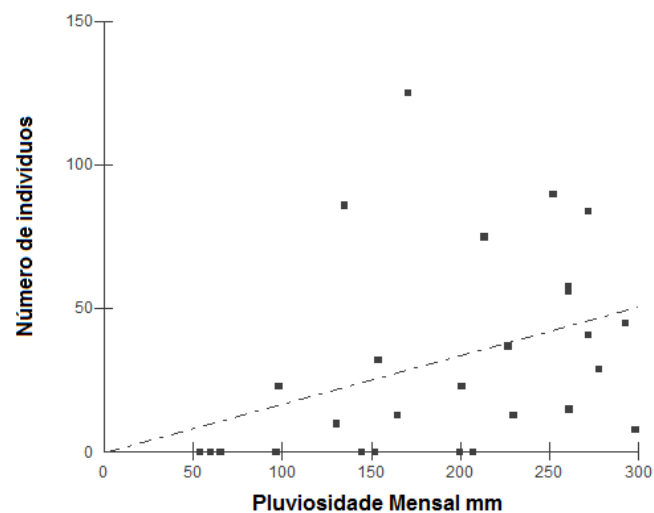
e precipitação) na cidade do Rio de Janeiro durante nove anos. O trabalho aponta que, entre os anos de estudo (2001 e 2009), a elevação de 1 °C na temperatura mínima em um mês ocasionou o aumento de 45% nos casos de dengue no mês seguinte; enquanto a elevação em 10 mm na precipitação levou ao aumento de 6% no número de casos de dengue no mês seguinte.

Figura 12 – Dispersão temperatura mínima média.



Fonte: elaborado pelo próprio autor, 2016.

Figura 13 –Dispersão pluviosidade



Fonte: elaborado pelo próprio autor, 2016.

5.4 OCORRÊNCIA DE *Aedes albopictus* E AS INFLUÊNCIAS DA TEMPERATURA E PLUVIOSIDADE.

Foi avaliado a presença de vetores *Aedes albopictus* nos municípios de Cocal do Sul, Criciúma e Içara através da avaliação das atividades de Armadilhas no período de janeiro de 2014 a março de 2016 (tabela 8). Demonstrando em Cocal do Sul que em 2014 o mês de fevereiro demonstrou o maior número com 406 formas aquáticas, 2015 novamente fevereiro com 653 formas aquáticas e 2016 o mês de março com 1.562 formas aquáticas. Criciúma os meses com maiores índices de formas aquáticas em 2014 foi o mês de março com 8.688, 2015 o mês de março com 11.642 e 2016 o mês de janeiro com 13.949. Içara os meses que obtiveram maior casos de formas aquáticas no ano de 2014 o mês de março com 6.754 formas aquáticas, 2015 o mês de março com 6.984 e 2016 o mês de janeiro com 1.875.

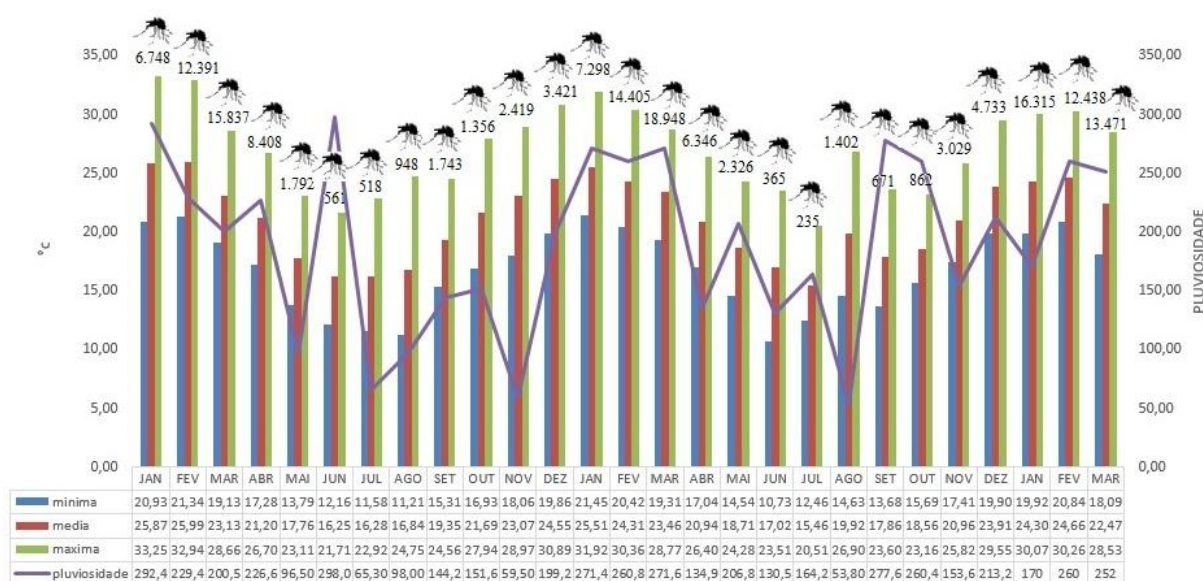
Tabela 8 – Quantidade de formas aquáticas de *Aedes albopictus* em atividade de Armadilha nos municípios de Cocal do Sul, Criciúma e Içara, no período de 2014 a Março 2016.

Município	Cocal do Sul			Criciúma			Içara			Total
Mês/Ano	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016	Acum.
Janeiro	95	264	491	4.939	5.019	13.949	1.714	2.015	1.875	30.361
Fevereiro	406	653	1.239	7.650	9.158	9.389	4.335	4.234	1.810	38.874
Março	395	322	1.562	8.688	11.642	10.058	6.754	6.984	1.851	48.256
Abril	368	404	*	4.223	4.406	*	3.817	1.536	*	14.754
Mai	241	271	*	964	1.256	*	587	799	*	4.118
Junho	56	96	*	363	147	*	142	122	*	926
Julho	148	75	*	284	111	*	86	49	*	753
Agosto	159	419	*	520	670	*	269	313	*	2.350
Setembro	359	132	*	909	403	*	475	136	*	2.414
Outubro	309	163	*	769	368	*	278	331	*	2.218
Novembro	258	532	*	1297	1940	*	864	557	*	5.448
Dezembro	229	357	*	2.997	3.201	*	195	1.175	*	8.154
Total	3.023	3.688	3.292	33.603	38.321	33.396	19.516	18.521	5.536	158.626

Fonte: Vigilantes, 2016.

Os dados demonstram que formas aquáticas se apresentam em maior quantidade no período do verão (meses de dezembro a março) com grandes números de ocorrência (Figura 14).

Figura 14 – Dados climáticos e formas aquáticas (ovos, larvas e pupas) de *Aedes albopictus* em Cocal do Sul, Criciúma e Içara, janeiro de 2014 a março de 2016.



Fonte: EPAGRI-CIRAM, 2016.

Os dados demonstram que formas aquáticas se apresentaram presentes em maior quantidade mais uma vez no período do verão (meses de dezembro a março) ($p < 0,0001$). Sobre as variáveis analisadas pelo presente trabalho, a temperatura mínima é a que mais influencia o número de amostragem de indivíduos também em *Aedes albopictus* (Tabela 9). No entanto foi observado que a cada ano o número de indivíduos de *Aedes albopictus* aumenta e a tendência é que o número de vetores tende a aumentar a cada ano uma vez que a temperatura mínima vem apresentando um aumento significativo na sua temperatura.

A análise estatística de coeficiente de determinação demonstrou que a variação na quantidade de eclosões ocorridas deve-se a 73,51% pela variável temperatura mínima, 71,74% pela variável temperatura média e 62,76% pela variável temperatura máxima. Conforme os resultados de Almeida (2005), apresentam a redução nas densidades populacionais apontadas nos períodos

quentes em regiões tropicais é fortemente influenciada pelo aumento da temperatura e umidade, afetando negativamente na taxa de eclosão das larvas e nos aspectos da biologia do mosquito.

GONÇALVES e ASSAD (2009) observaram 78 estações meteorológicas em todas as regiões do Brasil, e destas somente seis estações não apresentaram aumento da temperatura mínima, isto é, 7,7% dos municípios analisados no território nacional. Segundo o Terceiro Relatório de Situação do Painel Intergovernamental de Mudanças Climática, a temperatura na superfície do planeta terra deve subir entre 1,4 e 5,8 graus Celsius até 2100, o que provocará várias alterações climáticas, como aumento no volume das chuvas, desastres naturais, furacões, tempestades e enchentes (OPAS, 2003).

Tabela 9 – Correlação entre as variáveis independentes (Temperatura e pluviosidade) e o número de larvas de *Aedes albopictus* amostrados.

Variável estatística	Temp. mínima Média	Temp. Média	Temp. máxima média	Pluviosidade
Coeficiente de Spearman	rs=0.8574 t = 7,8139 Moderada	rs= 0,8470 t=7,4720 Fraca	rs= 0,7922 t= 6,0882 Fraca	rs= 0,3487 t= 1,7451 Moderada
Probabilidade	p < 0,0001	p < 0,0001	p < 0,0001	p= 0,0948
Coeficiente de Determinação	(r ²) = 0,7351	(r ²) =0,7174	(r ²) =0,6276	-

Fonte: Elaborado pelo próprio autor, 2016.

Segundo World Health Organization (2004), a expansão geográfica de *Aedes albopictus* e o aumento da incidência de casos de dengue tem sido frequentemente relacionados a fatores climáticos, como o aquecimento global e os fenômenos El niño e La niña, que influenciam na intensidade das chuvas e ocasionam alterações na biodiversidade dos países em desenvolvimento, nas regiões tropicais e subtropicais facilitando a permanência de seus transmissores.

Isso se comprova ao observar, o grande aumento no número de larvas de *Aedes albopictus* ao se comparar os anos de 2015 e 2016 (verão) ao de 2014.

Os meteorologistas consideram o ano de 2015 atípico climaticamente, uma vez que foi ano com El Niño. Este é um fenômeno cíclico, cada episódio persiste, em média, por um período de 9 a 12 meses. A periodicidade entre um El Niño e outro é bastante irregular. O intervalo médio é de 3 a 5 anos (GUIMARÃES, REIS, 2016).

Em geral, o aquecimento acima do normal das águas do Pacífico Equatorial começa a ser percebido entre março e junho de um ano, aumenta gradualmente até atingir seu máximo entre dezembro e abril e vai enfraquecendo entre maio e julho. Considerando o que acontece no Hemisfério Sul, o El Niño surge no outono/inverno de um ano, cresce na primavera, atinge seu máximo no verão e enfraquece no outono/inverno do ano seguinte. O El Niño de 2015 foi considerado um evento forte, comparado ao de 1997/1998, pois do mesmo modo teve grande influência na temperatura e na chuva no Brasil no verão 2015/2016. A probabilidade de continuidade do El Niño tem uma queda mais acentuada centrado em maio de 2016 (GUIMARÃES, REIS, 2016).

Nos municípios de Cocal do Sul e Criciúma que o quantitativo de larvas de *Aedes albopictus* cresceu expressivamente no ano de 2015 e continuou aumentando no verão de 2016 coincidindo com o efeito do El Niño de 2015, cujos seus efeitos persistiram até os três primeiros meses do ano seguinte.

Em consequência de sua expansão pelo mundo, *Aedes albopictus* foi listado pelo World Conservation Union como uma das piores espécies invasoras (Lowe., *et al.*, 2000), além de lhe conferir o “status” de um dos mais importantes vetores de arbovírus (Kawada., *et al.*, 2007).

CONCLUSÃO

A influência positiva das altas temperaturas sobre a vida dos vetores ficou evidenciada, já que tanto as cidades que demonstraram o vetor *Aedes aegypti* quanto para o *Aedes albopictus* apresentaram médias térmicas anuais acima de 20°C. Quanto à relação entre a pluviosidade e a presença dos vetores ela não se revela de maneira tão nítida quanto a temperatura, no entanto, o que deve ser considerado nesta relação não é o total pluviométrico anual, mas a época e o ritmo em que as mesmas ocorrem. Portanto, chuvas abundantes no período mais quente do ano são altamente favoráveis ao desenvolvimento do vetor, porém a sua distribuição ao longo dos dias não deve ocorrer de modo concentrado, mas paulatinamente.

Dessa forma, um dos objetivos do trabalho foi avaliar o quanto a temperatura e a pluviosidade estão associadas a quantidade de eclosões de *Aedes aegypti*, verificando que o conhecimento de uma altera a probabilidade de algum resultado da outra. Dessa forma foram analisadas independentemente o grau de relacionamento entre duas variáveis quantitativas (temperatura e pluviosidade) e a quantidade de indivíduos amostrados por cada mês (27 meses).

De acordo com os dados levantados do histórico de focos e a quantidades de indivíduos de *Aedes aegypti* o município de Içara teve maior número de focos em 2014 com 13 focos, em 2015 com 57 focos e até março de 2016 com 33 focos. Nas formas aquáticas de *Aedes aegypti* o município de Içara também apresentou maior quantidade em 2014 com 90 formas aquáticas, em 2015 com 220 e até março de 2016 com 213.

Os resultados referentes aos criadores com a presença das formas aquáticas do vetor *Aedes aegypti* demonstraram maior oviposição em depósitos pertencentes ao grupo D2 (lixos, recipientes plásticos, etc.) com 65 registros representando 46,1% e nas Armadilhas com 52 registros com 36,9%. No ano de 2014 a março de 2016 o município de Cocal do Sul teve maior casos em depósitos móveis (B) como: vasos ou frascos com água, prato, etc. Em Criciúma houve preferência em Armadilhas (ARM) com 25 focos. No município de Içara o depósito maior casos em criadores do grupo (D2) depósitos passíveis de remoção ou proteção: lixos, como recipientes

plásticos, garrafas e latas, sucatas em pátios e ferro velhos e entulhos de construção.

Com relação ao *Aedes aegypti* a temperatura média máxima do ano de 2014 dos municípios foi no mês de janeiro com 33,25 °C e precipitação de 229.40 mm sendo o mês que mais choveu, temperatura média mínima do ano registraram no mês de agosto com 11,21 °C e em janeiro obteve o maior número com 7 focos e 45 vetores, os meses de maio, julho, setembro, outubro, novembro e dezembro não ocorreram casos de focos e nem de vetores. No ano de 2015 a temperatura média máxima ocorreu no mês de janeiro com 31,92 °C, maior número de precipitação em setembro de 277,6 mm, e temperatura média mínima foi em junho 10,73 °C, mês com maior número de focos em setembro e outubro cada mês com 13 locais de ocorrência, e o maior número de vetor foi no mês de abril com 86 indivíduos. No ano de 2016 a máxima temperatura média foi no mês de fevereiro com 30,26°C, a temperatura mínima média do ano em março com 18,9 °C e maior precipitação 260,3mm, e no mês de janeiro com maior número de focos 24 e 125 vetores.

Aedes albopictus nas formas aquáticas registro maior número na cidade de Criciúma, e todos os anos com maior índice no mês de março, no ano de 2014 com 8.688 (ovos, larvas e pupas), em 2015 com 11.642 (ovos, larvas e pupas) e 2016 (estudos até março) com 10.058 (ovos, larvas e pupas). O grande aumento no número ao se comparar os anos de 2015 e 2016 no período do verão de dezembro a março ao de 2014. Confirmando com as referências bibliográficas que o ano de 2015 foi atípico climaticamente, com El Niño tendo cada episódio persiste, em média, por um período de 9 a 12 meses. A periodicidade entre um El Niño e outro é bastante irregular o intervalo médio é de 3 a 5 anos. Observando que o El Niño surge no outono/inverno de um ano, cresce na primavera, atinge seu máximo no verão e enfraquece no outono/inverno do ano seguinte.

Nos municípios de cocal do sul e criciúma que o quantitativo de larvas de *Aedes albopictus* cresceu expressivamente no ano de 2015 e continuou aumentando no verão de 2016 coincidindo com o efeito do el niño de 2015, cujos seus efeitos persistiram até os três primeiros meses do ano seguinte. A temperatura mínima é a que mais influencia o número de amostragem de indivíduos também em *Aedes albopictus*. Foi observado que a cada ano o número de indivíduos de *Aedes albopictus* aumenta e a tendência é que o número de vetores tende a aumentar a cada ano uma vez temperatura mínima vem apresentando um aumento significativo

na sua temperatura.

O presente trabalho demonstrou que o aumento do número de indivíduos de ambas as espécies flutua com as condições climáticas, estando associada ao aumento da temperatura mínima e da pluviosidade. Estas condições favorecem o aumento do número de criadouros disponíveis, assim como o desenvolvimento do vetor. Portanto, aumenta a probabilidade de interação vetor-homem e, consequentemente, homem-vírus.

E por fim, a associação entre o presente trabalho e os dados obtidos por PIROLA (2015) da região da AMREC fazem um retrato entomo-epidemiológico dos vetores *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* importantes para facilitar a criação de políticas de prevenção para as doenças provocadas por estes vetores. Além de determinar quais serão as regiões de maior vulnerabilidade e risco de epidemias devido ao tipo de criadouros existentes nas localidades, começando assim, a incorporar a este último dado (já trabalhado pela Vigilância destes vetores no âmbito do Programa de Controle da Dengue) a alteração climática no planejamento dos programas epidemiológicos e sanitários atuais.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, Carlos Henrique Morais de. **INFESTAÇÃO PELO *Aedes albopictus* (SKUSE), EM CRIADOUROS NATURAIS E ARTIFICIAIS ENCONTRADOS EM ÁREAS VERDES NA CIDADE DE FORTALEZA-CEARÁ**. 2008. 121 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008.

ALMEIDA, Ethiene Arruda Pedrosa de. **Relação espaço-temporal da variação termopluviométrica e dos casos de dengue entre 2007 e 2011 em João Pessoa-PB**. 2005. 50 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2005.

AMREC. Associação dos Municípios da Região Carbonífera. Disponível em: <http://www.amrec.com.br/> Acesso em: 05 de maio 2016.

AYTEKIN, Secil; AYTEKIN, A. Murat; ALTEN, Bulent. **Effect of different larval rearing temperatures on the productivity (Ro) and morphology of the malaria vector *Anopheles superpictus* Grassi (Diptera: Culicidae) using geometric morphometrics**. Journal of Vector Ecology, v. 34, n. 1, p. 32-42, 2009. Disponível em:<www.bioone.org/doi/abs/10.3376/038.034.0105>. Acessado dia 02 de maio de 2016.

BARCELLOS, Christovam et al. Mudanças climáticas e ambientais e as doenças infecciosas: cenários e incertezas para o Brasil. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 18, n. 3, p. 285-304, 2009.

BARBOSA, Gerson Laurindo; LOURENÇO, Roberto Wagner. Análise da distribuição espaço-temporal de dengue e da infestação larvária no município de Tupã, Estado de São Paulo. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.35, n.3 p. 145-151, 2010. Disponível em:<www.scielo.br/pdf/rsp/v35n3/5007.pdf>. Acesso dia 02 de março de 2016.

BESERRA, E. B.; CASTRO JR, F. P.; SANTOS, J. W.; SANTOS, T. S.; FERNANDES, C. R. M. **Biologia e exigências térmicas de *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) provenientes de quatro regiões bioclimáticas da Paraíba**. Neotrop. Entomol., v. 35, n. 6, p. 853-860, 2006.

BESERRA, E. B.; FERNANDES, C. R.; RIBEIRO, P. S. Larval density as related to life cycle, size and fecundity of *Aedes (Stegomyia) aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) in laboratory. **Neotrop Entomol**, v. 38, n. 6, p. 847-52, Nov-Dec 2009.

BESERRA, Eduardo B; Fernandes, C. R., Silva, S. A. D. O., Silva, L. A. D., & Santos, J. W. D. **Efeitos da temperatura no ciclo de vida, exigências térmicas e**

estimativas do número de gerações anuais de *Aedes aegypti* (Diptera, Culicidae). Iheringia. Série Zoologia, 2009.

BURIOL, G. A. et al. Zoneamento climático das condições para o desenvolvimento da larva do mosquito transmissor do vírus da dengue no Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde – RECIIS.** Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, p. 24 – 36, Jun. 2009. Disponível em: Acesso em: 28 ago. 2014.

DE BRITO, Marylene; FORATTINI, Oswaldo Paulo. Produtividade de criadouros de *Aedes albopictus* no Vale do Paraíba, SP, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 38, n. 2, p. 209-215, 2004.

CALADO, Daniéla C.; NAVARRO-SILVA, Mario Antonio. Influência da temperatura sobre a longevidade, fecundidade e atividade hematofágica de *Aedes* (*Stegomyia*) *albopictus* Skuse, 1894 (Diptera, Culicidae) sob condições de laboratório. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 46, n. 1, p. 93-98, 2002.

CANTIONÍLIO, Eliana Rosa; SILVA, Monique Candido da. **Controle do *Aedes aegypti*: um tema norteador para o ensino de Biologia e Química.** Monografia (Curso de Ciências da Natureza - Licenciatura em Biologia e Química). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, câmpus Campos-Centro, Campos dos Goytacazes, 2013.

CARAMORI, P. H. et al. Potencial de propagação do *Aedes aegypti* no estado do Paraná sob cenários de mudanças climáticas. In: **Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica**, 8, 2008. Alto Caparaó. **Anais.** Alto Caparaó. Universidade Federal de Uberlândia. 2008. CD-Rom. p. 170 - 178

CDC (Centro Nacional de Doenças Infeciosas Emergentes e Zoonóticas). Disponível em: <https://portugues.cdc.gov/img/cdc/PT_47941.pdf> acessado em: 29 de agosto de 2017.

CONSOLI, R. A. G. B.; OLIVEIRA, R.L.L. **Principais Mosquitos de Importância Sanitária no Brasil.** Rio de Janeiro: Fiocruz. 225p. 2 ed.1998.

CUTWA, M.M.; O'MEARA, G.F. **Photographic guide to common mosquitoes of Florida**, University of Florida, Florida Medical Entomology Laboratory,1999. Disponível em: <<http://www.gamosquito.org/resources/IDatlas.pdf>> Acesso: 08 de Fevereiro de 2016.

DAJOZ, R. **Ecologia geral.** Petrópolis: Vozes, 472p. 1983.

DE CASTRO GOMES, Almério, et al. **Atividade antropofílica de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* em área sob controle e vigilância.** Revista de Saúde Pública, 2005, vol. 39, no 2, p. 206-210. Disponível em:<www.scielo.org/pdf/rsp/v39n2/24043.pdf>. Acesso dia 02 de março de 2016.

DINIZ, Maira Lenice Ventura. **A INFLUÊNCIA DA PRESENÇA DE UM COPÉPODO PREDADOR *Mesocyclops ogunnus* (ONABAMIRO, 1957) (Copepoda, Cyclopoidea) NA ESTRUTURA POPULACIONAL E COMPORTAMENTO DE OVIPOSIÇÃO DE *Aedes albopictus* (Insecta, Diptera).** 2012. 41f. Monografia (Bacharel em Ciências biológicas e Sistemática e Ecologia) - Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa.

DIVE. Diretoria de vigilância epidemiológica de Santa Catarina. Orientações Técnicas para Pessoal de Campo. Adaptado do Manual de Normas Técnicas do Ministério da Saúde. 2001.

DIVE. Diretoria de vigilância epidemiológica de Santa Catarina. **Casos e focos de dengue em Santa Catarina, 2013 e 2014.** Disponível em: <http://www.dive.sc.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=214&Itemid=129>. Acesso em: 24 abr. 2016.

DIVE. Diretoria de vigilância epidemiológica de Santa Catarina. **Boletim Epidemiológico nº 08/2016 Situação da Dengue, Febre do Chikungunya e Zika Vírus em Santa Catarina (Atualizado em 01/03/2016).** Disponível em: <www.dive.sc.gov.br/conteudos/zoonoses/publicacoes/boletim-n8-dengue.pdf>. Acesso em: 02 março 2016.

DONALÍSIO, M. R., GLASSER, C. M. **Vigilância entomológica e controle de vetores do Dengue.** Revista Brasileira de Epidemiologia, v. 5, n. 3, p. 259-272. 2002. <http://www.scielo.br/pdf/rbepid/v5n3/05.pdf>

EPAGRI/CIRAM - Empresa de Pesquisa Agropecuária e de Extensão Rural de Santa Catarina S.A. / Centro Integrado de Informações de Recursos Ambientais de Santa Catarina. **Dados e Informações Biofísicas da Unidade de Planejamento Regional Litoral Sul Catarinense (UPR 8).** Florianópolis, 2001. 77 p.

EPAGRI/CIRAM - Empresa de Pesquisa Agropecuária e de Extensão Rural de Santa Catarina S.A. / Centro Integrado de Informações de Recursos Ambientais de Santa Catarina. **Dados e Informações Biofísicas da Unidade de Planejamento Regional Litoral Sul Catarinense (UPR 8).** Florianópolis, 2016. DADOS QUE ME PASSO POR EMAIL HAMILTON

ESTEVES, FRANCISCO DE ASSIS. **Do índio goitacá à economia do petróleo: uma viagem pela história e ecologia da maior restinga protegida do Brasil.** Campos dos Goytacazes (RJ): Essentia Editora 105p. 2011.

FAY R.W, PERRY AS. **Laboratory studies of ovipositional preferences of *Aedes aegypti*.** Mosquito News 25: 276-281, 1965.

FERREIRA, A. B.; COSTA, F. P. M.; SILVESTRE, K. B. **Índice vetorial da cidade de Uberlândia - MG para *Aedes Aegypti* em função da variação climática para o ano de 2002.** In: Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica, 8, 2008, Alto Caparaó. CD-ROM. p. 109 - 118.

FORATTINI, Oswaldo Paulo. **Culicidologia Medica: Identificação, Biologia, Epidemiologia**. São Paulo: Edusp, cap.14, p. 453-545. 2002.

FORATTINI, Oswaldo Paulo; KAKITANI, Iná; UENO, Helene Mariko. Emergência de *Aedes albopictus* em recipientes artificiais. *Revista de Saúde Pública*, v. 35, n. 5, p. 456-460, 2001.

FUCK, J. A. B.; PIMPÃO, T. D. S. R.; LUSTOZA, A. C. D. M.; INÁCIO, D. B. **Vigilantes: informações para orientar as ações do programa de controle da dengue no estado de Santa Catarina**. In: Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. 14ª Expoepi: Mostra Nacional de Experiências Bem-Sucedidas em Epidemiologia, Prevenção e Controle de Doenças: anais – Brasília, 2014.

GAGNON, A.S.; SMOYER-TOMIC, K.E.; BUSH, A.B.G. **The El Nino Southern Oscillation and malaria epidemics in South America**. *International Journal of Biometeorology*, v. 46, n. 2, p. 81-89, 2002.

GLASSER, Carmen Moreno; DE CASTRO GOMES, Almério. Clima e sobreposição da distribuição de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* na infestação do Estado de São Paulo. **Revista de Saúde Pública**, 2002, vol. 36, no 2, p. 166-172.

GOMES A. C. Medidas dos níveis de infestação urbana para *Aedes* (*Stegomyia*) *Aegypti* e *Aedes* (*Stegomyia*) *albopictus*. **Informe Epidemiológico do SUS**, v. 2, n. 3, p. 49-57, 1998.

GOMES, A.C.; NOBRE, A.A.; CRUZ, O.G. Temporal analysis of the relationship between dengue and meteorological variables in the city of Rio de Janeiro, Brazil, 2001-2009. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro. **Jornal of medical entomology**, v. 46, n. 5, p. 1001-1014, 2009.

GOMES, Renata Grigorio Silva; DE MORAES, Ronei Marcos. **Alterações climáticas e suas influências sobre as doenças transmitidas por vetores**. In: **Safety health and Environmental World Congress**. 2009.

GONÇALVES, RR do V.; ASSAD, EDUARDO DELGADO. Análise de tendências de temperatura mínima do Brasil. In: **Embrapa Informática Agropecuária-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 16, 2009, Belo Horizonte. Anais... Viçosa, MG: UFV; Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2009.

GUIMARÃES, A.E. et al. Ecologia de mosquitos em áreas do Parque Nacional da Serra da Bocaina: II Frequência mensal e fatores climáticos. **Revista de Saúde Pública**, v.35, n.4, p.392-399, 2001.

GUIMARÃES, D.P.; REIS, R.J. O Fenômeno Enos e a Temperatura no Brasil. **Relatório Embrapa Milho e Sorgo – Sete Lagoas – Minas Gerais**. 2016.

HEMMER, C. J. et al. Global warming: trailblazer for tropical infections in Germany?. **Deutsche medizinische Wochenschrift (1946)**, v. 132, n. 48, p. 2583-2589, 2007.

KÖPPEN, W. **Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra**. Fondo de Cultura Econômica. México. 479 p. 1948.

LEANDRO, R. D. S. **Competição e dispersão de Aedes (Stegomyia) aegypti (Linnaeus, 1762) e Aedes (Stegomyia) albopictus (Skuse, 1894) (diptera: culicidae) em áreas de ocorrência no município de João Pessoa - PB**. 2012. Dissertação (mestrado em ciência e tecnologia ambiental) — Universidade Estadual da Paraíba, PB, 2012.

LIMA, MM. et al. Criadouros de Aedes aegypti encontrados em alguns bairros da cidade do Rio de Janeiro, RJ, Brasil, em 1984-85. **Cadernos de Saúde Pública**, 4(3): 293-300, 1988. Acessado em 23 outubro de 2017. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/csp/v4n3/04.pdf>>

MAGALHÃES, Gledson Bezerra. **Clima e saúde: relações entre os elementos atmosféricos e a dengue na região metropolitana de Fortaleza**. 2011. Tese de Doutorado.

MARQUES, G.R.A.M. et al. Epidemiologia da dengue em São Sebastião, litoral norte, São Paulo, Brasil, 2001- 2002. **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v.71 p.1-749, 2004. Suplemento.

MENDONÇA, F. S.A.U. - **Sistema Socioambiental Urbano: uma abordagem dos problemas socioambientais da cidade**. In: Impactos socioambientais urbanos. Curitiba: UFPR, 2004.

MENDONÇA, F. **Clima, tropicalidade e saúde: Uma perspectiva a partir da intensificação do aquecimento global**. Revista Brasileira de Climatologia, V.1, 2005, pg. 97-110.

MENDONÇA, F. **Aquecimento Global e suas manifestações regionais e locais - Alguns indicadores da região Sul do Brasil**. Revista Brasileira de Climatologia, V.2, 2007, pg. 71-86.

MINISTERIO DA SAÚDE: Fundação Nacional da Saúde. Dengue instruções para pessoal de combate ao vetor: manual de normas técnicas. - 3. ed., rev. - Brasília : Ministério da Saúde :Fundação Nacional de Saúde, 2001. 84 p. : il. 30 cm.

Ministério da Saúde (BR); Organização Pan-Americana da Saúde. Mudanças climáticas e ambientais e seus efeitos na saúde: cenários e incertezas para o Brasil. Brasília, Ministério da Saúde, 2008

MINISTÉRIO DA SAÚDE: **Guia de vigilância epidemiológica / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde.**- 6. Ed.-Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

MONTEIRO, M. A.; FURTADO, S. M. de A. O clima no trecho Florianópolis – Porto Alegre: uma abordagem dinâmica. Revista do Departamento de Geociências – GEOSUL, Florianópolis: Editora da UFSC, n. 19/20, p. 116 – 133, 1º e 2º semestre de 1995.

NELSON, M. J. *Aedes aegypti*: Biología y ecología. Washington: Organización Panamericana de la Salud. 1986.

ODUM, E. P. Ecologia. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988.

OLIVEIRA, C. L; BIER, V. A; MAIER, C. R; RORATO, G. M; FROST, K. F; BARBOSA, M. A. Incidência da dengue relacionada às condições climáticas no município de Toledo – PR. Arquivos de Ciências saúde UNIPAR, n. 11, v.3, p. 211-216, 2007.

Oliveira MA. Condicionantes socioambientais urbanos associados à ocorrência de Dengue no município de Araraquara. [Tese] Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2012.

OPAS. Clima e Saúde. Representação Sanitária Pan-Americana. Organização Panamericana de Saúde, 2003. Disponível em Acesso em: 02 jun. 2016

OPAS. Dengue y dengue hemorrágico en las Américas: guías para su prevención y control. USA: Organización Panamericana de la Salud, 1998.

PAULA, E.V. de. Evolução espaço temporal da dengue e variação termo-pluviométrica no Paraná: uma abordagem geográfica. **RA'E GA. O Espaço Geográfico em Análise**, Curitiba. v.10, p.33-48, 2005.

PINHEIRO, PEDRO. Disponível em: <<http://www.mdsau.de.com/2012/04/fotos-mosquito-dengue.html>>. Acessado em: 02 de maio de 2016.

PIROLA, Carina Lima. **Análise espacial e temporal da distribuição de Aedes aegypti e Aedes albopictus na associação dos municípios da região carbonífera (amrec) com uma proposta metodológica de monitoramento populacional dos vetores.** 2015. 65 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências biológicas) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma.

Kuno G. **Factors influencing the transmission of dengue viruses**. In: Gubler DJ, Kuno G, editors. Dengue and dengue haemorrhagic fever. London: CAB International 1997; 61-87

RAMOS Michelle Alano. **Uso da terra no Município de Criciúma, Santa Catarina**. 2008. 45 f. Monografia (Especialização em Gestão de Recursos Naturais) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma.

REBÊLO, J.M.M. et al. Distribuição de *Aedes aegypti* e do dengue no estado do Maranhão, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v.15, n.3, p.477-486, 1999.

REITER, P. Climate change and mosquito-borne disease. **Environmental Health Perspectives Supplements**. Volume 109, Number S1, March, 2001.

REITER, P. **Oviposition, dispersal, and survival in *Aedes aegypti*: implications for the efficacy of control strategies**. Vector Borne and Zoonotic Diseases, v. 7, n. 2, p. 261- 273. 2007.

RIBEIRO AF, MARQUES GR, VOLTOLINI JC, CONDINO ML. **Associação entre incidência de dengue e variáveis climáticas**. Rev. Saúde Pública 2006; 40(4): 671-6.

ROUQUAYROL, M. Z.; GOLDBAUM, M. **Epidemiologia, História Natural e Prevenção de Doenças**. In: ROUQUAYROL, M.Z.(Org.). Epidemiologia e saúde. 4ªed. Rio de Janeiro: MEDSI, 1993.

ROSSI, Juliana Chedid Nogared; SILVA, A. M. **Diversidade de criadouros frequentados por *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* no estado de Santa Catarina, período de 1998-2007**. 61ª Reunião Anual da SBPC, 2009. Disponível em: http://www.divesc.gov.br/conteudos/publicacoes/tcc/Diversidade_de_criadouros_frequentados_por_aedes_aegypti_e_aedes_albopictus_SC.pdf. Acessado em 29 março de 2016.

SANTOS, M. A. V. de M. ***Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae): Estudos populacionais e estratégias integradas de controle vetorial em municípios da região metropolitana do Recife, no período de 2001 a 2007**. Centro de Pesquisas Aggeu, Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, 2008 [Dissertação].

SCANDAR, SAS. **Análise espacial da distribuição dos casos de dengue e a relação com fatores entomológicos, ambientais e socioeconômicos no município de São José do Rio Preto – SP- Brasil**. Tese de Doutorado. Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2007.

SCHAFFNER, F.; MEDLOCK, J. M.; BORTEL, W. Van. Public health significance of invasive mosquitoes in Europe. **Clin Microbiology and Infect**, Europa, v.19, n.8, p.685-92, 2013.

SILVA, Heloisa Helena Garcia da; SILVA, Ionizete Garcia da. **Influência do período de quiescência dos ovos sobre o ciclo de vida de *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762)(Diptera, Culicidae) em condições de laboratório.** Rev Soc Bras Med Trop, p. 349-55, 1999.

SILVA, V.C.; SCHERER, P.O.; FALCÃO, S.S.; ALENCAR, J.; CUNHA, S.P.; RODRIGUES, I.M.; PINHEIRO, N.L. Diversidade de criadouros e tipos de imóveis freqüentados por *Aedes albopictus* e *Aedes aegypti*. **Revista de Saúde Pública**, v. 40, n. 6, p. 1106-1111, 2006.

SILVA JÚNIOR, B.; PONTES JÚNIOR, F. G. **Epidemiologia da Dengue. In: SOUSA, L. J. de. Dengue: diagnóstico, tratamento e prevenção.** 2ª ed. Rio de Janeiro: Editora Rubio, p.248. 2008.

SOUSA, N. M. N.; DANTAS, R. T.; LIMEIRA R. C. Influência de variáveis meteorológicas sobre a incidência do dengue, meningite e pneumonia em João Pessoa-PB. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 22, n. 2, 183-192, 2007.

SOUZA, S. R. Fatores associados à ocorrência de formas imaturas de *Aedes aegypti* na Ilha do Governador. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 4, p. 373-382, 1999.

TAUIL, P. L. Aspectos críticos do controle do dengue no Brasil. **Cadernos Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 3, p.867-871, mai. 2002.

TITARELLI, A. H. V. **A onda de frio de abril de 1971 e sua repercussão no espaço geográfico brasileiro.** In: Climatologia. São Paulo: EDUSP, n. 4. 15 p. 1972.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Using climate to predict infectious diseases outbreaks: a review – 2004. Disponível em: <<http://www.who.int/globalchange/publications/en/oeh0401.pdf>>. Acesso em: 05 abril 2016.

RAI, Karamjit S. *Aedes albopictus* in the Americas. **Annual review of entomology**, v. 36, n. 1, p. 459-484, 1991.

ANEXO A – FICHA DE PREENCHIMENTO DE CAMPO, ARMADILHA

[illegible]

ANEXO B - FICHA DE PREENCHIMENTO DE CAMPO, RESUMO SEMANAL-FRENTE

**ANEXO C - FICHA DE PREENCHIMENTO DE CAMPO, RESUMO SEMANAL-
VERSO**

